



Lernen mit der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ im Sachunterricht der Grundschule

Ergebnisse einer Befragung von Grundschullehrkräften

Kornelia Möller, Julia Vehmeyer, Beate Stadelhofer, Steffen Tröbst



WESTFÄLISCHE
WILHELMS-UNIVERSITÄT
MÜNSTER

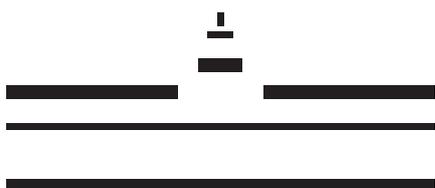
Deutsche Telekom Stiftung



Lernen mit der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ im Sachunterricht der Grundschule

Ergebnisse einer Befragung von Grundschullehrkräften

Kornelia Möller, Julia Vehmeyer
Beate Stadelhofer, Steffen Tröbst



WESTFÄLISCHE
WILHELMS-UNIVERSITÄT
MÜNSTER

Im Auftrag der *Deutsche Telekom Stiftung*, Bonn

Projektsteckbrief

- Kurzbeschreibung** Die *Deutsche Telekom Stiftung* unterstützte die Verbreitung der vom Seminar für Didaktik des Sachunterrichts entwickelten und durch den Spectra-Verlag vertriebenen Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“. Sie verteilte kostenlos Kisten-Sets an 508 Schulen im Bundesgebiet, finanzierte und organisierte begleitende, vom Seminar für Didaktik des Sachunterrichts durchgeführte Fortbildungsveranstaltungen zum Thema „Schwimmen und Sinken“ in den einzelnen Bundesländern. Der Einsatz dieser Klasse(n)kiste im Unterricht und die damit verbundenen Fortbildungen wurden im Auftrag der *Deutsche Telekom Stiftung* mit einer bundesweiten schriftlichen Befragung der geförderten Schulen und zusätzlichen telefonischen Einzelinterviews vom Seminar für Didaktik des Sachunterrichts evaluiert.
- Ziel** Evaluation der Förderung der Implementation von naturwissenschaftlichem Sachunterricht in den Grundschulen
- Projektbeteiligte** *Deutsche Telekom Stiftung*, Bonn
Seminar für Didaktik des Sachunterrichts der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster
- Laufzeiten** Verteilung der Klasse(n)kisten: Februar 2005 bis März 2006
Durchführung der Fortbildungsveranstaltungen: Februar 2005 bis März 2006
Datenerhebung: September 2006 bis März 2007
Projektdauer (Evaluation): Mai 2006 bis Juni 2008

Impressum

Herausgeber: Prof. Dr. Kornelia Möller
Westfälische Wilhelms-Universität
Seminar für Didaktik des Sachunterrichts
Leonardo-Campus 11
48149 Münster

Telefon: 0251 - 83 3 84 74
Fax: 0251 - 83 3 18 00
Mail: sachunterricht@uni-muenster.de

Gestaltung: Birgit Stolte, Aachen
Druck: Farbinstinct GmbH, Bochum
Erscheinungsjahr: Juni 2008

ISBN: 978-3-00-025409-3

Mit ihrem Programm „Frühe Bildung“ setzt die Deutsche Telekom Stiftung schon bei den Kleinsten an, um so früh wie möglich naturwissenschaftliche Lernprozesse zu unterstützen und zu fördern. In Kindergärten und Grundschulen legen wir das Fundament, damit sich das Interesse an Natur und Technik in weiterführenden Schulen und Universitäten stärker als bisher entwickeln kann. Die Begeisterung junger Menschen für diese Themen ist essentiell für die Zukunft unseres Landes. Deswegen engagiert sich die Deutsche Telekom Stiftung für die MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) durch konkrete Projekte entlang der Bildungskette – vom Kindergarten bis zur Hochschule.

Die Klasse(n)kiste – eines der ersten und inzwischen eines der erfolgreichsten Stiftungsprojekte – enthält unterschiedliche Experimentier- und Lehrmaterialien für den Sachunterricht, um die Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte in Grundschulen zu fördern und Berührungängste bei Lehrern und Schülern abzubauen. Entwickelt wurde die Klasse(n)kiste vom Seminar für Didaktik des Sachunterrichts der Universität Münster unter der Leitung von Professorin Kornelia Möller. Die Deutsche Telekom Stiftung unterstützte die bundesweite Verbreitung der Klasse(n)kisten „Schwimmen und Sinken“ (2005) und „Luft und Luftdruck“ (2007) und schließt dieses Engagement mit der im Frühjahr 2008 erschienenen Auflage zum Thema „Schall“ ab. Seit dem Projektstart hat die Telekom Stiftung bundesweit rund 1.100 Klasse(n)kisten an Grundschulen verteilt und dabei zusätzlich Lehrerfortbildungen angeboten, damit das Set optimal zum Einsatz kommt. Darüber hinaus hat der Spectra-Verlag bis heute etwa 5.000 weitere Klasse(n)kisten verkauft.

Aber nicht nur die Zahlen sprechen für den Erfolg des Projekts. Auch die jetzt vorliegende repräsentative Befragung der Grundschullehrer zu Umgang und Zufriedenheit mit der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ zeigt beste Resultate. Ich freue mich besonders über ein Ergebnis: Dass die Klasse(n)kisten auch zum Erlernen komplexer Inhalte beitragen und hiervon leistungsstärkere und -schwächere Schülerinnen und Schüler gleichermaßen profitieren.

Ich danke Professorin Möller und ihrem Team für die kompetente Realisierung des Projekts und wünsche den Lesern des Berichts eine anregende Lektüre.



Dr. Ekkehard Winter
Geschäftsführer Deutsche Telekom Stiftung

Geleitwort	3
Einleitung	5
Kurzfassung der Ergebnisse der Evaluation	9
▶ Teilergebnisse	9
▶ Gesamtdiskussion der Ergebnisse und Ausblick	19
1 Das Projekt „Lernen mit der Klasse(n)kiste“	1-23
2 Fragestellungen und Methoden der Evaluation	2-25
2.1 Fragestellungen der Evaluation	2-25
2.2 Methoden der Evaluation	2-25
3 Ergebnisse der Evaluation	3-33
3.1 Rücklauf der Fragebögen	3-33
3.2 Stichprobenbeschreibungen	3-35
3.3 Schulbezogene Auswertungen – Ergebnisse der Fragebogenerhebung	3-48
3.4 Einsatz der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ im Unterricht	3-52
3.5 Beurteilung der Qualität der Klasse(n)kiste	3-63
3.6 Unterrichtserfahrungen der Lehrkräfte mit der Klasse(n)kiste	3-73
3.7 Beurteilung der Fortbildung	3-88
3.8 Förderung der Verbreitung naturwissenschaftlichen Unterrichts durch die Klasse(n)kiste	3-100
4 Gesamtdiskussion der Ergebnisse und Ausblick	4-113
Literatur	117

Einleitung

„Von Chirurgen verlangen wir auch nicht, dass sie sich auf ihrem Weg zur Arbeit Verbandsstoff und scharfe Skalpelle besorgen, aber wir erwarten das Entsprechende von Lehrern. Das funktioniert nicht.“
(Physics Today Online, 29.01.2002)

Nachdem physikalische Inhalte in den 80er Jahren fast komplett aus den Lehrplänen Deutschlands verschwunden sind, gibt es heute wieder vermehrt Anstrengungen, bereits Grundschulkindern Lernmöglichkeiten im naturwissenschaftlichen Bereich anzubieten. In den aktuellen Lehrplänen der Grundschulen werden naturwissenschaftliche Themen wieder vermehrt als verpflichtende Inhalte aufgenommen. Der Perspektivrahmen Sachunterricht der GDSU (2002), der inzwischen in vielen Bundesländern bei Lehrplanrevisionen als Orientierung diente, berücksichtigt naturwissenschaftliche Inhalte in einem eigenständigen Inhaltsschwerpunkt (Perspektive). Zudem sind in den letzten Jahren Programme zur Förderung der naturwissenschaftlichen Bildung entstanden, wie z. B. Sinus-Transfer Grundschule als Weiterentwicklung des BKL-Modellversuchs „SINUS“ („Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“).

Ein Hintergrund für diese Bemühungen war das schlechte Abschneiden der deutschen Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich, das Schulleistungsstudien, wie PISA und TIMSS, dokumentierten. Gründe für das schlechte Abschneiden der Sekundarstufenschüler(innen) werden u. a. in der unzureichenden Ausbildung in den Grundschulen gesehen. Von einer Verbesserung der naturwissenschaftlichen Ausbildung in den Grundschulen erwartet man daher auch eine Verbesserung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungen in den weiterführenden Schulen.

Doch die frühe naturwissenschaftliche Förderung hat nicht nur propädeutische Funktion – ebenso soll das Interesse der Kinder an Naturwissenschaften und Technik schon in frühen Jahren geweckt werden. Die Industrie beklagt einen immer stärker werdenden Mangel an Naturwissenschaftlern und Ingenieuren. Eine Breitenförderung in der Grundschule soll eine Basis für die Entwicklung von Interessen in diesem Bereich schaffen.

Dass Grundschulkindern naturwissenschaftlichen Themen im Unterricht nicht nur ein ausgesprochenes Interesse entgegenbringen, sondern dass naturwissenschaftliche Themen im Sachunterricht auch mit gutem Lernerfolg behandelt werden können, belegten jüngere empirische Studien (Möller, Jonen, Hardy & Stern 2002; Sodian, Thoermer, Kircher, Grygier & Günther 2002). Nach dem Stand der Forschung sind Grundschulkindern durchaus in der Lage, anspruchsvolle naturwissenschaftliche Fragestellungen zu erarbeiten.

Bezüglich der Ziele frühen naturwissenschaftlichen Lernens spricht man heute von einer multikriterialen Zielerreichung: Im naturwissenschaftlichen Unterricht müssen einerseits die Interessen der Lernenden berücksichtigt, Interesse und Freude am Nachdenken über naturwissenschaftliche Phänomene entwickelt und Selbstvertrauen aufgebaut werden. Auf der anderen Seite soll ein naturwissenschaftliches Verständnis gefördert und in naturwissenschaftliche Arbeitsweisen eingeführt werden, ohne dabei die kindlichen Denkweisen zu vernachlässigen (Möller 2006).

Bei der Realisierung naturwissenschaftlichen Lernens in der Grundschule tauchen jedoch Probleme auf. Auf ein Problem weist das Eingangszitat hin: Die Bereitstellung von Experimentiermaterialien ist in den Grundschulen nicht einfach. Die Lehrkräfte müssen sich die oftmals aufwändigen Experimentiermaterialien häufig selbst zusammensuchen. In den wenigsten Schulen sind geeignete Materialien

vorhanden. Grundschul Kinder sind jedoch auf Erfahrungen angewiesen, die im handlungsintensiven Umgang mit Experimentiermaterialien gewonnen werden – wenn ein Verstehen anspruchsvoller naturwissenschaftlicher Inhalte angestrebt wird.

Ein weiteres Problem bei der Implementation naturwissenschaftlicher Inhalte in den Sachunterricht liegt in der Distanz der Grundschullehrkräfte zu Naturwissenschaften und im geringen Kompetenzzempfinden bei Grundschullehrkräften (Möller 2004, Worth 2005). So zeigten Ergebnisse einer vom Land NRW geförderten Lehrerstudie (Möller 2004), dass Grundschullehrkräfte (90% weiblich) zwar von der Wichtigkeit naturwissenschaftlicher Inhalte und von der Lernbereitschaft und Lernfähigkeit der Grundschüler(innen) überzeugt sind, dass sie aber ein problematisches Verhältnis zum Schulfach Physik haben. Dieses äußerte sich vor allem in einem niedrigen Fähigkeitsselbstbild: Die befragten Grundschullehrkräfte schätzten ihre eigenen Fähigkeiten in diesem Bereich als relativ gering ein. Zudem hatten die Lehrkräfte kaum Berührung mit physikbezogenen Themen in ihrer Lernbiographie (Möller 2004). Die Notwendigkeit, Grundschullehrkräfte in der Organisation, Planung und Durchführung eines naturwissenschaftlichen Sachunterrichts zu unterstützen und sie zu ermutigen, naturwissenschaftliche Inhalte zu unterrichten, wird hieraus deutlich.

Aus dieser Situation heraus wurden am Seminar für Didaktik des Sachunterrichts der Universität Münster unter der Leitung von Prof.in Dr. K. Möller im Rahmen des Forschungsprogramms **KiNT** (**K**inder lernen **N**aturwissenschaft und **T**echnik) in Anlehnung an die Anfang der 80er Jahre in den USA entstandenen „science kits“ zu ausgewählten naturwissenschaftlichen Themen Klasse(n)kisten entwickelt. Ziel dieses Projektes ist, mit Hilfe von Klassen(n)kisten die „Aufwandsschwelle“ für die Bearbeitung naturwissenschaftlich-technischer Themen im Unterricht der Grundschule zu senken und diese Themen für den Unterrichtsalltag attraktiv zu machen.

Die Klasse(n)kisten, die im Rahmen von Forschungsprojekten entwickelt wurden, enthalten die für das Unterrichten notwendigen Experimentier- und Demonstrationsmaterialien, verständlich aufbereitete fachliche Hintergrundinformationen, detaillierte Vorschläge für die Unterrichtsgestaltung, methodisch-didaktische und organisatorische Hilfen für den Unterricht und Hinweise auf typische Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten. Sie basieren auf konstruktivistischen Sichtweisen des Lernens, auf Forschungen zu „Conceptual Change“-Prozessen und Theorien des „scaffolding“. Vor der Veröffentlichung wurden die Klasse(n)kisten in einem regionalen Ausleihsystem interessierten Grundschullehrkräften zur Verfügung gestellt, um den Inhalt zu evaluieren und unter den Bedingungen der Schulpraxis zu optimieren.

Um die Klasse(n)kisten nicht nur Lehrkräften/Schulen im Münsteraner Umfeld zugänglich zu machen, wurde im Jahr 2005 die erste Klasse(n)kiste zum Thema „Schwimmen und Sinken“ im Spectra-Lehrmittel-Verlag veröffentlicht. Die Wahl fiel auf das Thema „Schwimmen und Sinken“, da es intensiv im Rahmen eines größeren Forschungsprojekts der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) untersucht worden war. Zudem handelt es sich um ein sehr komplexes und in der Umsetzung anspruchsvolles Thema.

Die Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ kann vom ersten bis zum vierten Schuljahr eingesetzt werden und gliedert sich in die vier Unterthemen „Was schwimmt, was sinkt? – Schwimmen und Sinken von Vollkörpern“, „Was passiert mit dem Wasser, wenn ich etwas eintauche? – Verdrängung von Wasser“, „Warum schwimmt ein Schiff? – Auftrieb“ und „Warum sinkt Eisen, warum schwimmt Wachs? – Dichte“. Neben den wichtigsten Experimentiermaterialien für 32 Kinder enthält die Klasse(n)kiste auch eine ausführliche Lehrerhandreichung, die eine Beschreibung des der Klasse(n)kiste zugrunde liegenden konstruktivistisch orientierten Lernbegriffs und die oben genannten notwendigen fachlichen und methodisch-didaktischen Informationen umfasst. Neben Arbeitsblättern für die Schüler(innen) umfasst das Handbuch auch Aufgaben zur individuellen Lernstandsdiagnostik.

Im Jahre 2004 begann die Förderung der Klasse(n)kisten durch die Deutsche Telekom Stiftung im Rahmen eines Stiftungs-Programms. Die Deutsche Telekom Stiftung stellte 2005/2006 bundesweit 508 Klasse(n)kisten „Schwimmen und Sinken“ an Grundschulen bereit und finanzierte und organisierte Fortbildungen mit dem Ziel, die Implementation von naturwissenschaftlichem Sachunterricht in den Grundschulen zu fördern (vgl. Kapitel 1).

Doch welchen Beitrag kann die Klasse(n)kiste zur Implementation naturwissenschaftlicher Themen im Sachunterricht leisten? Und welche Bedeutung haben begleitende Fortbildungen? Um diesen Fragen nachzugehen, wurde von Mai 2006 bis Juni 2007 am Seminar für Didaktik des Sachunterrichts der Universität Münster unter der Leitung von Prof.in Dr. K. Möller eine Evaluation im Auftrag der Deutsche Telekom Stiftung durchgeführt.

Der Evaluationsbericht gliedert sich in drei Teile:

- Der erste Teil (Kapitel 1) stellt die Hintergründe des Projekts „Lernen mit der Klasse(n)kiste“ vor.
- Der zweite Teil (Kapitel 2) beinhaltet die Fragestellungen und Methoden der Evaluation. Nach Darstellung der Fragestellungen wird auf die Entwicklung und Beschreibung der Evaluationsinstrumente, die Datenerhebung, Informationen zur Auswertungsorganisation und methodischen Eingrenzungen sowie auf die einzelnen Evaluationsphasen eingegangen.
- Im dritten Teil (Kapitel 3) werden die Ergebnisse der Erhebungen dargestellt. Im Kern geht es hier um Ergebnisse zum Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht, zu Unterrichtserfahrungen der Lehrkräfte und um Beurteilungen der Lehrkräfte bezüglich der Qualität der Klasse(n)kiste und der begleitenden Fortbildung. Abschließend werden die Ergebnisse der Evaluation diskutiert. Ein Ausblick rundet die Evaluation ab.

In einem Anhang (als CD der Printfassung beigelegt) werden die durchgeführten statistischen Auswertungen und die zugehörigen Ergebnisse ausführlich dargestellt.

Eine vorangestellte Zusammenfassung der Evaluationsergebnisse zum Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht und zur zugehörigen Fortbildung soll eine Kurzorientierung ermöglichen.

Kurzfassung der Ergebnisse der Evaluation

Die Deutsche Telekom Stiftung verfolgt seit ihrer Gründung im November 2003 als gemeinnützige Stiftung das Ziel, die deutsche Bildung zu stärken, wobei sie sich mit ihren Programmen und Projekten auf die Bereiche Naturwissenschaften, Mathematik und Technik konzentriert. Das Projekt „Lernen mit der Klasse(n)kiste“ stellt ein gefördertes Konzept aus dem Stiftungsprogramm „Frühe Förderung“ dar.¹

Mit der Förderung der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ setzt die Deutsche Telekom Stiftung genau am Ziel des Themenschwerpunkts „Frühe Förderung“ an: durch eine praktische Unterstützung von Grundschullehrkräften, genauer durch die Bereitstellung geeigneten Lehrmaterials und durch das Anbieten von Fortbildungsmaßnahmen zur Überwindung von Berührungängsten und zur Stärkung des Interesses an naturwissenschaftlichen Inhalten. Ziel dieser Maßnahmen ist die breitenwirksame Förderung der Implementation naturwissenschaftlicher Inhalte in den Sachunterricht der Grundschulen.

In den Jahren 2005 und 2006 wurden von der Deutsche Telekom Stiftung bundesweit insgesamt 508 Klasse(n)kisten „Schwimmen und Sinken“ Grundschulen in der gesamten Bundesrepublik kostenlos bereitgestellt sowie 18 begleitende Fortbildungen finanziert und organisiert.

Die Evaluation bezog nahezu alle Schulen ein, die Klasse(n)kisten erhalten hatten. Ein Teil dieser Schulen hatte auch an den Fortbildungen teilgenommen. Evaluiert wurde sowohl der Umgang und die Zufriedenheit mit den Klasse(n)kisten wie auch die begleitenden Fortbildungen.

Zum Einsatz kamen Fragebögen und Interviews.

► Teilergebnisse

Rücklauf der Fragebögen und Stichprobenbeschreibung

Der Rücklauf der Fragebögen war mit 58,5% der angeschriebenen Schulen (279 von 468 Schulen) sehr hoch. Insgesamt sendeten 551 Lehrkräfte aus allen Bundesländern mit Ausnahme Mecklenburg-Vorpommerns² Fragebögen zurück. 361 Lehrkräfte hatten bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet, ohne an einer der begleitenden Fortbildungen teilgenommen zu haben (Gruppe „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung (LUoF)“); weitere 154 Lehrkräfte hatten an einer der begleitenden Fortbildungen teilgenommen und bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet (Gruppe „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung LUF“). Lediglich 36 der befragten Lehrkräfte hatten zwar an einer Fortbildung teilgenommen, aber noch nicht mit den Klasse(n)kisten unterrichtet (Gruppe „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung (LoUF)“).

Die Stichprobe der Fragebogenerhebung war bezüglich der Geschlechterverteilung repräsentativ und in Bezug auf das Alter etwas älter als die Population der bundesdeutschen Lehrkräfte. Zudem verfügten die befragten Lehrkräfte im Durchschnitt über eine ausgiebige Berufs- und Sachunterrichtserfahrung (M=17 Jahre und M=15 Jahre).

Die Stichprobe der Interviewerhebung (22 Lehrkräfte) stammte aus drei Bundesländern (Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Berlin/Brandenburg). Im Vergleich zur Stichprobe der Frage-

1 Entlang der Bildungskette arbeitet die Deutsche Telekom Stiftung in vier Themenschwerpunkten: „Frühe Förderung“, „Weiterführende Schulen“, „Hochschule“ und „Innovation“. Das Programm „Frühe Förderung“ beschäftigt sich mit der Bildung und Erziehung im Elementar- und Primarbereich. Mit den Projektangeboten wird das Ziel verfolgt, die mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Kompetenzen von Kindern zu fördern und Erzieher(innen) und Lehrer(innen) bei der Vermittlung dieser Kompetenzen zu unterstützen. Zu diesem Zweck lässt die Deutsche Telekom Stiftung in Kooperation mit Wissenschaftlern unter anderem praxisorientierte Arbeits- und Lehrmaterialien und Fortbildungen entwickeln/erstellen.

2 Die geförderten Schulen Mecklenburg-Vorpommerns konnten für die Evaluation nicht berücksichtigt werden, da bis zum Evaluationsbeginn aus organisatorischen Gründen keine Fortbildung in diesem Bundesland durchgeführt werden konnte (vgl. Kap. 2.2.2).

bogenerhebung wies sie einen leicht erhöhten Männeranteil und ein etwas geringeres Durchschnittsalter auf. Sie kann aber noch als der Fragebogenstichprobe ähnlich bezeichnet werden.

Im Rahmen der Fragebogenerhebung gab über die Hälfte der befragten Lehrkräfte an, das Fach Sachunterricht fachfremd zu unterrichten. Nur 19 Lehrkräfte (von 539) hatten z. B. als Schwerpunkt das Fach Physik studiert. Die Stichprobe war auch diesbezüglich ausgesprochen repräsentativ: die Mehrheit der Sachunterrichtslehrkräfte unterrichtet in der Regel fachfremd an den Grundschulen; naturwissenschaftliche Schwerpunkte im Studium sind ausgesprochen selten.

Zudem wurden die Lehrkräfte der Fragebogenstichprobe zu ihrem Interesse und ihren Selbsteinschätzungen im Hinblick auf Physik und physikbezogenes Unterrichten befragt. Entsprechende Einschätzungen der Lehrkräfte wurden zu folgenden Inhaltsbereichen zusammengefasst: *Interesse am Schulfach Physik in der eigenen Schulzeit, Interesse am Unterrichten physikbezogenen Sachunterrichts, Fähigkeitsselbstkonzept bzgl. Physik, Selbstwirksamkeitserwartungen bzgl. physikbezogenen Sachunterrichts*. Auch hier zeigt sich in der von uns untersuchten Stichprobe ein Ausprägungsgefälle, das auch aus anderen Untersuchungen bekannt ist (vgl. Möller 2004). Ein großer Teil der an der Befragung teilnehmenden Lehrkräfte hatte ein geringes bis mittleres Interesse am Schulfach Physik in der eigenen Schulzeit und weist ein eher mittleres Fähigkeitsselbstbild in Bezug auf Physik auf; dennoch sind die Lehrkräfte am Unterrichten physikbezogener Themen deutlich interessiert und schätzen die eigenen Fähigkeiten, solche Unterrichtsthemen zu unterrichten, zwar vorsichtig, aber dennoch relativ positiv ein. Ein Vergleich der Ergebnisse unserer Stichprobe mit den Mittelwerten einer für das Land NRW repräsentativen Stichprobe (vgl. Möller 2004) zeigt auch, dass die Mittelwerte unserer Stichprobe sowohl bei den interessens- als auch bei den selbstbezogenen Variablen deutlich über den Mittelwerten der o. g. NRW-Stichprobe liegen. Bei unserer Stichprobe handelt es sich demnach um eine Positivauslese von Lehrkräften. Dies ist auch nicht weiter verwunderlich, da es sich bei den Lehrkräften, die Fragebögen zurücksendeten, um sehr engagierte Lehrkräfte handelt, was im Hinblick auf die Implementation von naturwissenschaftlichem Unterricht durchaus positiv zu bewerten ist. Zudem kann vermutet werden, dass die Einstellungen der Lehrkräfte auch durch die positiven Erfahrungen, welche die Lehrkräfte im Unterricht mit der Klasse(n)kiste (und durch die Fortbildung) machten, verstärkt worden sind. Ob dies wirklich der Fall ist, kann jedoch nicht festgestellt werden, da hierfür eine Prä-Post-Messung notwendig gewesen wäre, die im Rahmen der Evaluation nicht möglich war.

Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse der Evaluation, dass sich die Untersuchungsgruppen in einigen Bereichen signifikant unterscheiden: Es konnte statistisch abgesichert werden, dass die fortgebildeten Lehrkräfte, die bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten (LUF) ein signifikant höheres Interesse am Schulfach Physik in der eigenen Schulzeit und am Unterrichten physikbezogenen Sachunterrichts haben als die Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste trotz Teilnahme an einer Fortbildung im Unterricht noch nicht eingesetzt hatten (LoUF) (vgl. Kontrastberechnungen in Kap. 3.2.1.3). Dieses Ergebnis gibt Anlass zu der Vermutung, dass Lehrkräfte, die ein deutlich geringeres Interesse am Schulfach Physik und am Unterrichten physikbezogenen Sachunterrichts haben, zögerlicher bei der Umsetzung entsprechender Unterrichtsvorschläge sind. Kontrastberechnungen zwischen fortgebildeten Lehrkräften (LUF) und nicht-fortgebildeten Lehrkräften (LUoF) ergaben bzgl. des Interesses am Schulfach Physik in der eigenen Schulzeit keine Unterschiede, wohl aber einen signifikanten Unterschied bzgl. des Interesses der Lehrkräfte am Unterrichten naturwissenschaftlicher Inhalte zugunsten der fortgebildeten Lehrkräfte. Demnach scheint die Fortbildung einen zusätzlichen Effekt auf das Interesse der Lehrkräfte am Unterrichten naturwissenschaftlichen Sachunterrichts zu haben. Zudem schätzten Lehrkräfte der Gruppe „Unterricht und Fortbildung“ (LUF) ihre Fähigkeiten, naturwissenschaftliche Themen zu unterrichten, signifikant höher ein als Lehrkräfte der Gruppe „Unterricht ohne Fortbildung“ (LUoF). Die beiden fortgebildeten Gruppen (LUF und LoUF) unterscheiden sich hierbei nicht. Möglichweise können Fortbildungsveranstaltungen negative Selbstwirk-

samkeitserwartungen bzgl. des Unterrichts naturwissenschaftlicher Inhalte positiv beeinflussen. In Anbetracht der dargestellten Ergebnisse kann vermutet werden, dass vor allem die Kombination aus Fortbildung und Unterrichtserfahrungen mit der Klasse(n)kiste für verschiedene Bereiche des Interesses und der Selbsteinschätzungen der Lehrkräfte bzgl. physikalischen Unterrichts von Vorteil ist. (Auch an dieser Stelle sei nochmals darauf verwiesen, dass die Betonung durch einen fehlenden Prä-Post-Vergleich auf „vermuten“ liegt.) Dennoch sollten die berichteten Befunde zum Interesse und zu den Selbstwirksamkeitserwartungen der Lehrkräfte bzgl. Physik und physikbezogenen Unterrichts bei der Planung weiterer Fortbildungsveranstaltungen Beachtung finden.

Die Ergebnisse der Fragebogenuntersuchung zeigen weiterhin, dass im Studium, im Referendariat und auch in der Fortbildung nur wenig Kontakt mit physikalischen Inhalten bestand. Über ein Drittel der befragten Lehrkräfte gab sogar an, dementsprechende Veranstaltungen zumindest teilweise gemieden zu haben. Dieser Befund deutet darauf hin, dass die befragten Lehrkräfte den (wenigen) physikbezogenen Angeboten in Aus- und Fortbildung durchaus skeptisch gegenüber stehen, obwohl sie sich für den Unterricht interessieren und sich auch privat mit naturwissenschaftlichen Themen beschäftigen. Dieses „Vermeidungsverhalten“ der Lehrkräfte gegenüber naturwissenschaftlichen Inhalten bestätigt sich auch in anderen Untersuchungen (vgl. Möller 2004).

Bedenklich ist auch, dass ein Viertel aller Lehrkräfte in der Evaluation angibt, keine Veranstaltungen mit physikalischen Inhalten besucht zu haben, da diese gar nicht angeboten wurden.

Schulbezogene Auswertungen

Von den 279 Schulen, die Mantelbögen zurückschickten, erhielt über die Hälfte ihre Klasse(n)kiste über die Schulämter. Nur ca. ein Viertel der Schulen gab an, die Klasse(n)kiste direkt über die Deutsche Telekom Stiftung erhalten zu haben. Der Anteil der Schulen, die eine Lehrkraft zu einer der begleitenden Fortbildungen entsendete, betrug 70%. Ein solcher Anteil ist als hoch einzustufen.

Erfreulich sind die Angaben zur Nutzung der Klasse(n)kiste. In 95% der Schulen war die Klasse(n)kiste bereits eingesetzt worden. In den durchschnittlich neun Monaten ihres Vorhandenseins an den Schulen erfuhr die Klasse(n)kiste bereits eine beachtliche Verbreitung: Über ein Drittel der Lehrkräfte, die Sachunterricht an den Schulen unterrichteten, hatte die Klasse(n)kiste bereits im Unterricht eingesetzt. Damit zeigt sich, dass der durch die Klasse(n)kiste hervorgerufene Implementationseffekt sich nicht auf Einzelnutzungen beschränkte, sondern bereits nach relativ kurzer Zeit das Kollegium einbezog.

Einsatz der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ im Unterricht

Die Ergebnisse dieses Kapitels beziehen sich auf alle drei Untersuchungsgruppen: auf Lehrkräfte, die bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet und an einer Fortbildung teilgenommen hatten (LUF); auf Lehrkräfte, die mit der Klasse(n)kiste unterrichtet und die nicht an einer Fortbildung teilgenommen hatten (LUoF) und auf Lehrkräfte, die an einer Fortbildung teilgenommen, aber bis zum Zeitpunkt der Erhebung noch nicht mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten.

Insgesamt hatten zum Zeitpunkt der Fragebogenuntersuchung bereits mehr als 90% aller befragten Lehrkräfte bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet.

Bezüglich der Frage, welche der vier Themenbereiche der Klasse(n)kiste (Schwimmen und Sinken von Vollkörpern, Verdrängung, Auftrieb und Dichte) die Lehrkräfte eingesetzt hatten (bzw. zum Zeitpunkt der Erhebung gerade einsetzten), zeigen die Ergebnisse, dass das Thema „Schwimmen und Sinken von Vollkörpern“ bereits von 85% aller Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste eingesetzt hatten, unterrichtet worden war. Das anspruchsvollste Thema „Dichte“ hatten immerhin noch 40% aller antwortenden Lehrkräfte behandelt.

Auffällig ist, dass signifikant mehr fortgebildete (LUF) als nicht-fortgebildete Lehrkräfte (LUoF) die unterschiedlichen Themen der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten. Das gilt für alle Themenbereiche, vor allem aber für die anspruchsvollen Themen „Verdrängung“ und „Dichte“. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine begleitende Fortbildung den Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht unterstützt, vor allem aber die Umsetzung der anspruchsvolleren Themenbereiche fördert. Dieser Befund überrascht nicht, wenn man bedenkt, dass die Mehrheit der befragten Lehrkräfte Sachunterricht fachfremd unterrichtete und nur 3,5% einen physikalischen Schwerpunkt während ihrer universitären Ausbildung studiert hatten (vgl. Kap. 3.2.1.1).

Durchschnittlich hatte jede Lehrkraft bereits 2,5 der vier angebotenen Themenbereiche der Klasse(n)kiste unterrichtet. Die Gruppe der fortgebildeten Lehrkräfte (LUF) hatte dabei signifikant mehr Themenbereiche unterrichtet als die Gruppe der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF). Dieser Befund legt nahe, dass Fortbildungen Lehrkräfte ermuntern können, sich an die verschiedenen Themenbereiche heranzuwagen. (Fortbildungs-)Angebote, die auf die Verbesserung des Fähigkeitsselbstbilds der betroffenen Lehrkräfte zielen, scheinen besonders wichtig zu sein.

Lehrkräfte mit einem sehr hohen Fähigkeitsselbstkonzept hatten ebenfalls mehr Themenbereiche unterrichtet als Lehrkräfte mit einem niedrigen Fähigkeitsselbstkonzept. Es kann gefolgert werden, dass eine Verbesserung der Einschätzungen der eigenen physikalischen Fähigkeiten die Schwelle zum Unterrichten auch anspruchsvoller Themenbereiche verkleinern könnte.

Die Lehrkräfte wurden auch dazu befragt, welche Themenbereiche sie vor Erhalt der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten, so dass der Frage nachgegangen werden konnte, ob die Klasse(n)kiste zu einer Zunahme des Unterrichts in den einzelnen Themenbereichen führte. Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Anstieg im Unterrichten der Themenbereiche, nachdem den Schulen die Klasse(n)kiste zur Verfügung gestellt worden war. Die Möglichkeit, die vier Themenbereiche des „Schwimmen und Sinken“ mit einer Klasse(n)kiste durchzuführen, scheint vielen Lehrkräften den Zugang zu diesen Themen erleichtert zu haben.

In den anspruchsvollen Themenbereichen „Verdrängung“, „Auftrieb“ und „Dichte“ zeigt sich ein deutlicher Einfluss der Fortbildung auf die Zunahme des Unterrichts: Fortgebildete Lehrkräfte (LUF) wiesen nach Erhalt der Klasse(n)kiste einen höheren Anstieg im Unterrichten der anspruchsvollen physikalischen Themenbereiche auf als die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF). Diese Ergebnisse unterstützen die oben genannte Bedeutsamkeit von Fortbildungen für Lehrkräfte in der Vorbereitung und Umsetzung anspruchsvoller physikalischer Themen im Unterricht.

Der Einsatz der Klasse(n)kiste in den Jahrgangsstufen erfolgte wie vorgeschlagen über alle vier Schuljahre der Grundschule, wobei die Klasse(n)kiste am häufigsten in den Jahrgängen zwei und drei eingesetzt worden war; sämtliche vier Themenbereiche wurden von 98% aller Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste bisher eingesetzt hatten, als geeignet für Grundschulkindern eingestuft.

Auch die Art der Umsetzung des Unterrichts wurde untersucht: 90% der Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste bisher eingesetzt hatten, führten den Unterricht so, wie er in der Klasse(n)kisten-Handreichung vorgeschlagen wird, durch. Als organisatorische Probleme, die bei der Durchführung auftraten, wurden vor allem räumliche und technische Probleme vor Ort angegeben (z. B. Probleme bei der Wasserbefüllung der Becken). Es wurden keine Probleme angegeben, die sich auf die Materialien der Klasse(n)kiste oder den Unterricht selbst bezogen.

Wir interessierten uns auch dafür, warum 36 Lehrkräfte (LoUF) die Klasse(n)kiste bis zum Zeitpunkt der Erhebung noch nicht eingesetzt hatten. Gemäß den Angaben dieser Lehrkräfte war der Nicht-Einsatz der Klasse(n)kiste auf organisatorisch-planerische Gründe zurückzuführen. Mangelndes Interesse oder die Qualität der Fortbildungen spielten nach den Selbstausskünften der Lehrkräfte keine Rolle.

Im Rahmen der 22 Interviews verliefen die Ergebnisse bezüglich der Frage nach den unterrichteten Teilthemen in etwa analog zu den Fragebogenergebnissen. Der Einsatz der Klasse(n)kiste in den Jahrgangsstufen erfolgte auch bei der Interviewstichprobe über alle vier Schuljahre. Die Lehrkräfte setzten die Klasse(n)kiste im Durchschnitt zwei Mal ein. Der Fokus lag im Bereich der Interviews darauf, herauszuarbeiten, welche Gründe die Lehrkräfte für den Einsatz der Klasse(n)kiste in ihrem Unterricht hatten. Die relevanten Äußerungen der Lehrkräfte betrafen hauptsächlich den Aspekt, dass die Lehrkräfte durch die Fortbildung oder durch Kollegen zu einem Einsatz motiviert wurden und die Tatsache, dass die Klasse(n)kiste an den Schulen vorhanden war. Somit untermauern die Interviewergebnisse nochmals die Annahme, dass Fortbildungen, aber auch die Bereitstellung von Klasse(n)kisten, Lehrkräfte dazu ermuntern können, sich an physikalische Themen heranzuwagen.

Beurteilung der Qualität der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“

Die Ergebnisse dieses Untersuchungsteils beziehen sich auf alle drei Untersuchungsgruppen: auf die beiden fortgebildeten Gruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) und „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung“ (LoUF) und auf die nicht-fortgebildete Gruppe „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“ (LUoF). Die Fragebogenerhebung zeigte, dass alle befragten Lehrkräfte von der Qualität des Handbuchs überzeugt waren. Das zeigte sich allgemein in der Vergabe einer sehr hohen Schulnote. Im Durchschnitt vergaben die Lehrkräfte eine Schulnote von 1,6 (auf einer Notenskala von sehr gut (1) bis ungenügend (6)). Weitere Einschätzungen der Lehrkräfte wurden zu den folgenden Themenbereichen zusammengefasst: *Verständlichkeit und Übersichtlichkeit des Handbuchs*, *Bedeutung der Hintergrundinformationen im Handbuch*, *Bedeutung des Handbuchs für den Unterricht*. Diese Bereiche beurteilten die Lehrkräfte bei Mittelwerten zwischen $M=4,42$ und $M=4,53$ (bei möglichen Werten von (1) *stimmt gar nicht* bis (5) *stimmt völlig*), ebenfalls sehr positiv.

Bei der Gesamtbeurteilung des Handbuchs in Form der bereits oben erwähnten Schulnote beurteilten die fortgebildeten Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste im Unterricht eingesetzt hatten (LUF), das Handbuch am besten (Schulnote: 1,4). Damit unterschieden sich diese Lehrkräfte signifikant von ihren nicht-fortgebildeten Kolleg(inn)en (LUoF) (Schulnote: 1,6). Die fortgebildeten Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste noch nicht eingesetzt hatten (LoUF), benoteten ebenfalls etwas schlechter als die fortgebildeten Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste bereits im Unterricht eingesetzt hatten (LUF). Dieser Unterschied wurde allerdings nicht signifikant.

Bezüglich der Bereiche zur Qualität des Handbuchs (*Verständlichkeit und Übersichtlichkeit des Handbuchs*, *Bedeutung der Hintergrundinformationen im Handbuch*, *Bedeutung des Handbuchs für den Unterricht*) konnte weiterhin abgesichert werden, dass die fortgebildeten Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste bereits im Unterricht eingesetzt hatten (LUF), hier signifikant besser bewerteten als die Gruppe der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF) (vgl. Berechnung von Kontrasten in Kap. 3.5.1.1). Ein Vergleich der Mittelwerte der Gruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) und „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung“ (LoUF) zeigt auch einen geringen Unterschied zugunsten der Lehrkräfte der Gruppe LUF, dieser wurde jedoch nicht signifikant. Diese Befunde verlaufen also konform zu den Ergebnissen bzgl. der Bewertung des Handbuchs in Form einer Schulnote und zeigen, dass sich die in der Fortbildung gegebenen Informationen zum Handbuch bzw. zum Umgang mit dem Handbuch anscheinend günstig auf die Bewertung des Handbuchs auswirken. Der Gebrauch des Handbuchs im Unterricht scheint keinen Einfluss auf die Bewertung der Qualität des Handbuchs zu haben.

Ebenfalls wurden die Lehrkräfte dazu befragt, wie sie die Qualität der Materialien einschätzten. Diese wurde – bis auf wenige Einzelteile – durchweg als sehr hoch eingeschätzt. Hier beurteilen die Lehrkräfte mit einer durchschnittlichen Gesamtnote von 1,5 (auf einer Notenskala von sehr gut (1) bis ungenügend (6)), wobei sich auch hier die Gruppen in ihrer Beurteilung unterschieden. Die Gruppe

der Lehrkräfte „mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) gab die höchste Bewertung (Schulnote: 1,3) ab, die Gruppe der Lehrkräfte „mit Unterricht und ohne Fortbildung“ (LUoF) bewertete die Qualität der Materialien am niedrigsten (Schulnote: 1,5). Auch hier wurde nur der Unterschied zwischen den Gruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) und „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“ (LUoF) signifikant.

Die Ergebnisse bezüglich der Bewertungen des Handbuches und der Materialien deuten darauf hin, dass die Fortbildung gut auf den Einsatz des Handbuches und der Materialien vorbereitet und dass die Kombination von Fortbildung und Unterricht die positive Einschätzung der Qualität von Handbuch und Materialien verstärkt.

Im Bereich der Interviewerhebung konnten tiefer gehende Gründe für die positive Beurteilung von Handbuch und Material eruiert werden. Diese betrafen vor allem die inhaltliche und organisatorische Unterstützung, welche die Lehrkräfte bei Vorbereitung und Durchführung des Unterrichts durch die vorhandenen Materialien und Inhalte im Handbuch erfuhren. Auch wurde die positive Wirkung des Materials auf die Schüler(innen) (motivational und kognitiv) hervorgehoben. Ein Vergleich der Lehrkräfte zwischen der Klasse(n)kiste und anderen (selbst hergestellten oder käuflich erwerbbar) Experimentiermaterialien fiel zu Gunsten der Klasse(n)kiste aus. Nach Sicht der Lehrkräfte lagen die größten Unterschiede in der Arbeitserleichterung und der inhaltlichen Qualität der Materialien. Somit geben die Ergebnisse der Interviewerhebung nochmals einen Hinweis auf eine professionelle inhaltliche und methodisch-didaktische Aufbereitung der Klasse(n)kiste.

Unterrichtserfahrungen der Lehrkräfte mit der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“

Die Ergebnisse dieses Kapitels beziehen sich auf zwei Untersuchungsgruppen: auf Lehrkräfte, die bereits Unterricht mit der Klasse(n)kiste durchgeführt und an einer begleitenden Fortbildung teilgenommen hatten (LUF) und auf Lehrkräfte, die mit der Klasse(n)kiste unterrichteten, ohne an einer Fortbildung teilgenommen zu haben (LUoF).

Im Rahmen der Fragebogenuntersuchung wurden die Einschätzungen der Lehrkräfte bzgl. ihrer Unterrichtserfahrungen zu den folgenden Inhaltsbereichen zusammengefasst: *Zufriedenheit mit dem Unterricht mit der Klasse(n)kiste, Freude am Unterrichten, Bedeutung der Klasse(n)kiste für die Durchführung des Unterrichts, Bedeutung der Versuche für das Lernen der Schüler(innen), Notwendigkeit der Klasse(n)kistenmaterialien für das Lernen der Schüler(innen) und Bereitschaft, ohne Klasse(n)kiste das Thema „Schwimmen und Sinken“ zu unterrichten.*

Die Lehrkräfte waren vom Unterricht mit der Klasse(n)kiste überzeugt. Dies äußert sich in einer hohen Zufriedenheit mit dem Unterricht ($M=4,32$, bei möglichen Werten zwischen (1) *stimmt gar nicht* bis (5) *stimmt völlig*), in der Freude am Unterrichten ($M=4,7$), in den hohen Zustimmungen zu den Einschätzungen, dass die Klasse(n)kiste hilfreich für die Gestaltung des Unterrichts war ($M=4,67$) und dass die Materialien und Versuche das Lernen der Kinder gut unterstützten ($M=4,48$). Letzteres wurde noch durch Aussagen unterstrichen, nach denen die Lernprozesse der Kinder ohne die Klasse(n)kistenmaterialien nicht so gut hätten unterstützt werden können ($M=4,06$). In Bezug auf die Bereitschaft, auch ohne die Klasse(n)kiste das Thema „Schwimmen und Sinken“ unterrichten zu wollen, wurde nur ein Mittelwert von 2,72 festgestellt. Bei einem Blick auf die prozentuale Verteilung ergibt sich ein Bild mit größeren Unterschieden zwischen den Lehrkräften: Es ist davon auszugehen, dass knapp die Hälfte der Lehrkräfte erst durch die Klasse(n)kiste zum Unterrichten des Themas „Schwimmen und Sinken“ ermuntert wurde.

Auf die Frage, wie sich die Klasse(n)kiste insgesamt für die Lehrkräfte im Unterricht bewährte, gaben die Lehrkräfte eine durchschnittliche Schulnote von 1,43 (auf einer Notenskala von sehr gut (1) bis ungenügend (6)).

Die Gruppen der fortgebildeten und nicht-fortgebildeten Lehrkräfte unterschieden sich in den Bereichen *Freude am Unterrichten*, *Bedeutung der Klasse(n)kiste für die Durchführung des Unterrichts*, *Bedeutung der Versuche für das Lernen der Schüler(innen)* und *Notwendigkeit der Klasse(n)kistenmaterialien für das Lernen der Schüler(innen)* signifikant zugunsten der fortgebildeten Lehrkräfte. Auch bei der insgesamt sehr positiven Gesamtbeurteilung der Bewährung der Klasse(n)kiste wurde von der fortgebildeten Gruppe eine signifikant bessere Note vergeben (1,29 gegenüber 1,54). Auch wenn diese Befunde aus statistischer Perspektive von eher geringer bis mittlerer Bedeutsamkeit sind, verdienen sie aus didaktischer Sicht durchaus Beachtung, denn die Fortbildung scheint dazu zu führen, dass die ohnehin schon sehr positiv bewerteten eigenen Unterrichtserfahrungen mit der Klasse(n)kiste und die Bewährung der Klasse(n)kiste im Unterricht noch positiver eingeschätzt werden.

Uns interessierte zudem, wie die Lehrkräfte die Unterrichtserfahrungen ihrer Schüler(innen) beurteilten. Auch hier wurden einzelne Aussagen zu Inhaltsbereichen zusammengefasst: *Einschätzung des Interesses der Schüler(innen) am Unterricht mit der Klasse(n)kiste*, *Ermöglichen von anspruchsvollem Lernen durch die Klasse(n)kiste*.

Sowohl den Bereich „Interesse der Schüler(innen) am Unterricht mit der Klasse(n)kiste“ als auch den Bereich „Ermöglichen von anspruchsvollem Lernen mit Hilfe der Klasse(n)kiste“ schätzten die Lehrkräfte bei einem Maximalwert von 5 als ausgesprochen positiv ein ($M=4,69$ und $M=4,28$). Auch im Rahmen der Einschätzung der Unterrichtserfahrungen der Schüler(innen) lagen in den Untersuchungsgruppen signifikante Unterschiede zugunsten der fortgebildeten Lehrkräfte (LUF) vor. Somit lässt sich festhalten, dass sich die Teilnahme an einer Fortbildung nicht nur auf das Empfinden der eigenen Unterrichtserfahrungen positiv auswirkt, sondern auch auf die Einschätzung des Interesses der Schüler(innen) am Unterricht mit der Klasse(n)kiste und auf die Beurteilung des Ermöglichens von anspruchsvollem Lernen mit Hilfe der Klasse(n)kiste.

Die Auswertung von vier Einzelbeurteilungen zu Lernzuwachsen von Jungen und Mädchen und zum Nutzen des Unterrichts für leistungsschwächere und leistungsstärkere Kinder zeigte, dass nach Einschätzung sehr vieler Lehrkräfte sowohl Jungen als auch Mädchen, wie auch leistungsstarke und leistungsschwache Kinder vom Unterricht mit der Klasse(n)kiste profitierten. Zwischen den beiden Gruppen zeigte sich nur bei der Einschätzung des Nutzens für leistungsstärkere Schüler(innen) ein signifikanter, allerdings wenig bedeutsamer, Unterschied zugunsten der Gruppe der fortgebildeten Lehrkräfte.

Wir fragten die Gruppe der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF) danach, ob sie im Unterricht mit der Klasse(n)kiste unterstützt wurde. Die Auswertungen zeigten, dass in Bezug auf die Klasse(n)kiste die schulinterne Unterstützung für die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte sehr hoch war: Zwei Drittel der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte hatten durch gemeinsamen Austausch, knapp die Hälfte durch gemeinsame Vorbereitungen und ungefähr ein Drittel durch kollegiumsinterne Fortbildungen Unterstützung durch andere Kolleg(inn)en erfahren.

Nur ca. ein Fünftel der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte bekam keine Unterstützung. Davon hätte die Hälfte gerne eine gehabt, während die andere Hälfte keine brauchte. Eine Unterstützungskultur von außerhalb war hingegen kaum festzustellen. Nur vereinzelt konnten die Lehrkräfte auf andere Fortbildungen und Gespräche mit Kolleg(inn)en anderer Schulen zurückgreifen.

In den Interviews wurde deutlich, dass die Lehrkräfte ihre Zufriedenheit mit dem Unterricht vor allem auf die positive Wirkung des Unterrichts auf die Schüler zurückführten. Die positive Wirkung des Unterrichts war für die befragten Lehrkräfte durch eine hohe Motivation der Schüler(innen) im Unterricht und durch einen sehr guten Lernerfolg der Schüler(innen) geprägt. Die Gründe für den kognitiven Lernerfolg der Schüler(innen) sahen die Lehrkräfte wiederum hauptsächlich in dem handlungsintensiven Umgang mit den Materialien und Versuchen. Diese positiven Unterrichts-

erfahrungen der Lehrkräfte führten dazu, dass die Lehrkräfte planten, die Klasse(n)kiste wieder im Unterricht einzusetzen.

Bezüglich der Frage, welche Argumente die Lehrkräfte nennen würden, um Kolleg(inn)en zu überzeugen, die Klasse(n)kiste im Unterricht einzusetzen, nannten die Lehrkräfte als gewichtigsten Faktor die Unterstützung, die sie durch die Klasse(n)kiste bei der Vorbereitung und Durchführung ihres Unterrichts erfahren könnten.

Beurteilung der Fortbildung „Schwimmen und Sinken“

Die Auswertungen dieses Kapitels betreffen die beiden Untersuchungsgruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) und „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung“ (LoUF) (zu den Gründen für den Nicht-Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht vgl. Kap. 3.4.1.9).

In diesem gesonderten Fragebogenteil wurden alle fortgebildeten Lehrkräfte nach ihren Einschätzungen zur Qualität und zur Bedeutung der Fortbildungen befragt. Insgesamt wurde die Qualität der Fortbildung mit einer durchschnittlichen Schulnote von 1,43 (bei möglichen Werten von sehr gut (1) bis ungenügend (6)) sehr positiv bewertet. Zudem empfanden die Befragten die organisatorischen Rahmenbedingungen (Zeitumfang der Fortbildung, Entfernung zum Fortbildungsort, soziales Klima und Teilnehmerzahl) als sehr angemessen und zufrieden stellend. Weitere Einschätzungen wurden zu den folgenden Inhaltsbereichen zusammengefasst: *Verständlichkeit der Inhalte der Fortbildung; Einschätzung der Kompetenz der Fortbildner(innen); Selbstwirksamkeitserwartungen der Teilnehmer und Bereitschaft ohne vorhergehende Fortbildung zu unterrichten.*

Mit jeweils hohen Mittelwerten (sämtlich über 4,5 bei möglichen Werten von 1 bis 5) beurteilten die befragten Fortbildungsteilnehmer(innen) die Inhalte der Fortbildung als sehr verständlich und die Fortbildner(innen) als sehr kompetent. Die Fortbildungsteilnehmer(innen) fühlten sich zudem sehr gut auf den Unterricht vorbereitet. Fast 40% der fortgebildeten Lehrkräfte gaben an, dass sie ohne die Fortbildung die Klasse(n)kiste nicht gerne im Unterricht eingesetzt hätten. Demgegenüber stand ein Fünftel der fortgebildeten Lehrkräfte, welches der Aussage, ohne die Fortbildung nicht mit der Klasse(n)kiste unterrichten zu wollen, wenig oder gar nicht zustimmte. Diese Lehrkräfte hätten anscheinend die Fortbildung nicht unbedingt benötigt, um Unterricht mit der Klasse(n)kiste durchzuführen.

Auf eine offene Frage hin wurden nur von sehr wenigen Lehrkräften Vorschläge zu einer Veränderung der Fortbildung genannt. Diese wenigen Vorschläge bezogen sich nicht auf die Gesamtkonzeption der Fortbildung.

Bei allen Bewertungen unterschied sich die Gruppe der Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste im Unterricht eingesetzt hatte (LUF), nicht von der Gruppe der Lehrkräfte, die noch nicht mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatte (LoUF). Damit kann ausgeschlossen werden, dass eine unterschiedliche Einschätzung bzw. ein unterschiedliches Erleben der Fortbildung (z. B. eine Überforderung in der Fortbildung) als Ursache für den bisherigen Nicht-Einsatz der Klasse(n)kiste in Betracht gezogen werden muss (vgl. hierzu auch die Auswertungen in Kap. 3.4.1.9).

Die kleinere Gruppe der telefonisch Interviewten (13 Lehrkräfte, die an einer Fortbildung teilgenommen und mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten) nannte verschiedene Gründe, warum sie mit der Fortbildungsveranstaltung zufrieden war und warum sie die Fortbildung für den Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht für wichtig erachtete. Vor allem das eigene Experimentieren und die Thematisierung des physikalischen Hintergrundes standen im Vordergrund. Eine bloße Übergabe von Handbüchern hielten die interviewten Lehrkräfte nicht für ausreichend. Somit unterstreichen die Ergebnisse der Interviewauswertungen die Bedeutung der Fortbildung für die Lehrkräfte.

Die Gruppe der Lehrkräfte, die angegeben hatte, bisher physikalische Inhalte in der Aus- und Fortbildung gemieden zu haben, wurde mit Hilfe von statistischen Interaktionstests näher untersucht (Bereich der Fragebogenuntersuchung). Diese Gruppe wurde als „Vermeider“ bezeichnet. Die Auswertungen zeigten, dass diejenigen „Vermeider“, die fortgebildet worden waren und bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten, sowohl ihre Unterrichtserfahrungen mit der Klasse(n)kiste als auch die Unterrichtserfahrungen ihrer Schüler(innen) besonders positiv einschätzten. Dieser Befund deutet darauf hin, dass die Fortbildung bei Lehrkräften, die bisher physikalische Inhalte in der Aus- und Fortbildung gemieden hatten, die Einschätzungen der eigenen Unterrichtserfahrungen und der Unterrichtswirkungen auf die Schüler(innen) positiv beeinflussen konnte.

Wir befragten auch die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte, die bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten (LUoF) nach Gründen, warum sie nicht an einer der Fortbildungen teilgenommen hatten. Insgesamt lagen hier Angaben von 322 Lehrkräften vor. Als ausschlaggebender Punkt wurde von über der Hälfte der Lehrkräfte genannt, dass eine andere Lehrkraft an der Fortbildung teilgenommen hatte. Als weitere Gründe wurden zeitliche Probleme sowie die Entfernung zum Fortbildungsort angegeben. Mehr als 10% der Lehrkräfte gaben an, dass sie keine Einladung zu einer Fortbildung erreicht hatte. Auch bei der Befragung auf Schulebene waren organisatorische Probleme mit den Einladungen als Grund dafür angegeben worden, dass keine Lehrkraft der Schule an einer der Fortbildungen teilgenommen hatte. Nur etwas mehr als ein Fünftel der Lehrkräfte gab bei den Antwortalternativen an, nicht teilgenommen zu haben, weil es sich das Unterrichten mit der Klasse(n)kiste auch ohne Fortbildung zutraute. Auf eine abschließende Frage hin, ob sie gerne an einer der Fortbildungen teilgenommen hätten, antworteten zwei Drittel der befragten 322 Lehrkräfte mit „ja“. Bei vier Fünfteln der Lehrkräfte war die Nicht-Teilnahme an der Fortbildung somit nicht auf mangelndes Interesse zurückzuführen.

Förderung der Verbreitung naturwissenschaftlichen Unterrichts durch die Klasse(n)kiste

Die Ergebnisse dieses Untersuchungsteils beziehen sich auf zwei Untersuchungsgruppen: auf Lehrkräfte, die bereits Unterricht mit der Klasse(n)kiste durchgeführt und an einer begleitenden Fortbildung teilgenommen hatten (LUF) und auf Lehrkräfte, die mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten ohne an einer Fortbildung teilgenommen zu haben (LUoF). Die Analyse der Fragebogendaten ergab, dass durch den Unterricht mit der Klasse(n)kiste bei vielen Lehrkräften das Interesse geweckt werden konnte, zukünftig mehr naturwissenschaftliche Themen im Unterricht zu behandeln; zudem würden die Lehrkräfte gerne weitere naturwissenschaftliche Themen unterrichten, wenn ihnen eine Klasse(n)kiste zu diesen Themen zur Verfügung stünde: Diese beiden Äußerungen wurden zu dem Inhaltsbereich *Veränderung des Interesses an der Durchführung naturwissenschaftlicher Themen durch die Bereitstellung einer Klasse(n)kiste* zusammengefasst. Mit einem Mittelwert von 4,12 (bei möglichen Werten zwischen (1) *stimmt gar nicht* bis (5) *stimmt völlig*) bewerteten die Lehrkräfte diesen Bereich sehr positiv.

In der Verteilung der Antworten auf die Antwortkategorien zeigte sich, dass ca. 65% der Lehrkräfte der Aussage, dass die Klasse(n)kiste Interesse am Unterrichten naturwissenschaftlicher Inhalte geweckt habe, *völlig* oder *ziemlich* zustimmten. Mehr als zwei Drittel der Lehrkräfte stimmten der Aussage, gerne weitere naturwissenschaftliche Themen zu unterrichten, wenn ihnen Klasse(n)kisten zu diesen Themen zur Verfügung stünden, *völlig* zu. Der Unterschied im Antwortverhalten auf diese beiden Fragen erklärt sich dadurch, dass einige Lehrkräfte angaben, bereits vor dem Einsatz der Klasse(n)kiste Interesse am Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen gehabt zu haben.

Zudem ließen die statistischen Analysen zwischen den beiden Untersuchungsgruppen, den fortgebildeten (LUF) und nicht-fortgebildeten Lehrkräften (LUoF), einen signifikanten Unterschied zugunsten der fortgebildeten Lehrkräfte erkennen. Die Lehrkräfte, welche eine begleitende Fortbildung besucht hatten (LUF), schätzten die *Veränderung ihres Interesses an der Durchführung naturwissen-*

schaftlicher Themen durch die Bereitstellung einer Klasse(n)kiste leicht höher ein, als die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF). Dieser Unterschied war aus statistischer Sicht zwar nur wenig bedeutsam (vgl. Kap. 3.8.1.1), er ist aus didaktischer Perspektive aber dennoch von Belang, da dieser Befund darauf hindeutet, dass eine Fortbildung eine Veränderung des Interesses an der Durchführung naturwissenschaftlicher Themen durch die Bereitstellung einer Klasse(n)kiste möglicherweise positiv beeinflusst.

Die Lehrkräfte wurden auch danach gefragt, ob die Klasse(n)kiste Anregungen für die Entwicklung weiterer Experimentierkästen an den Schulen gab. Zudem wurde gefragt, ob sonstige Anregungen zur Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den Schulen durch die Klasse(n)kisten gegeben wurden. Fast die Hälfte aller hier antwortenden Lehrkräfte gab an, weitere Klasse(n)kisten zu anderen Themen selbst an ihren Schulen zusammengestellt zu haben. Über die Hälfte gab an, sonstige Anregungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht durch die Klasse(n)kiste erhalten zu haben. In zusätzlichen Ausführungen wurde vor allem ein mehr experimentier- und handlungsorientierter Unterricht genannt. Außerdem wurden die Einrichtung von Forscherräumen, die Gründung naturwissenschaftlicher AGs und die Durchführung von Projektwochen genannt. Die Auswertungen zeigten insgesamt, dass über die Hälfte der Lehrkräfte von Anregungen berichtete, sowohl im Hinblick auf die Entwicklung von Experimentierkästen als auch im Hinblick auf sonstige Anregungen.

Wir interessierten uns auch dafür, ob Lehrkräfte im Zusammenhang mit der Nutzung der Klasse(n)kiste eine kollegiumsinterne Verbreitung unterstützten. Zu diesem Zweck fragten wir danach, ob die Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste bereits eingesetzt hatten, anderen Kolleg(inn)en im Kollegium beim Unterrichten mit der Klasse(n)kiste Unterstützung gewährten. Mehr als 60% der antwortenden Lehrkräfte bejahten diese Frage. Nur ein gutes Drittel gab anderen **keine** Unterstützung im Zusammenhang mit dem Klasse(n)kisten-Unterricht. Das Ausmaß der sichtbar werdenden kollegiumsinternen Unterstützung ist als hoch zu bewerten. Der Unterschied zwischen beiden Untersuchungsgruppen hinsichtlich des Ausmaßes der kollegiumsinternen Unterstützung war sehr deutlich: Während 84% der fortgebildeten Lehrkräfte ihre Kolleg(inn)en unterstützten, gaben nur 52% der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte anderen Kolleg(inn)en Unterstützung. Die in der Fortbildung vermittelten Kompetenzen bieten offenbar gute Voraussetzungen, um die Unterstützungsbereitschaft und -fähigkeit bei Lehrkräften zu fördern.

Als Unterstützungsformen wurden über alle Lehrkräfte hinweg am häufigsten gemeinsame Gespräche mit Kolleg(inn)en, gemeinsames Vorbereiten des Unterrichts und durchgeführte Mini-Fortbildungen genannt. Auch hierbei unterschieden sich die fortgebildeten (LUF) und die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF) deutlich: Während die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte eher kooperative Formen des Austausches wie die Weitergabe von Erfahrungen und gemeinsame Gespräche sowie gemeinsame Vorbereitungen angaben, setzten die fortgebildeten Lehrkräfte stärker ihre bereits erworbenen Kompetenzen zur Unterstützung ein, z. B. in kollegiumsinternen Fortbildungen, in Beratungen und Hospitationen. Dieses Ergebnis lässt vermuten, dass die Fortbildung nicht nur zu einer Intensivierung kollegiumsinterner Unterstützung führte, sondern zudem die Professionalität der Unterstützung verbesserte.

Auch die externe Verbreitung der Klasse(n)kiste wurde untersucht. Hier gaben 17% der antwortenden Lehrkräfte an, die Klasse(n)kiste auch außerhalb der eigenen Schule vorgestellt zu haben. Dabei handelte es sich vor allem um die Durchführung von Fortbildungen, das Verleihen der Klasse(n)kiste und um Gespräche mit Lehrkräften von anderen Schulen. Auch hier waren die fortgebildeten Lehrkräfte (LUF) aktiver. Von ihnen hatte fast ein Drittel an einer externen Verbreitung mitgewirkt; von den nicht-fortgebildeten Lehrkräften waren es nur etwas mehr als 10%. Die Ergebnisse können dahingehend interpretiert werden, dass die Fortbildung auch die externe Verbreitung der Klasse(n)kiste unterstützte. Alle in diesem Kapitel festgestellten Unterschiede zwischen den fortgebildeten Lehrkräften (LUF) und ihren nicht-fortgebildeten Kolleg(inn)en (LUoF) zugunsten der Gruppe der fort-

gebildeten Lehrkräfte verdeutlichen den Wert der Fortbildung und unterstreichen auch die Notwendigkeit von Fortbildungsangeboten für Grundschullehrkräfte.

Zum Abschluss der schriftlichen Untersuchung wurden die Lehrkräfte danach gefragt, welche Unterstützung sie sich in den nächsten Jahren für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht in den Grundschulen wünschten. Über 70% der Lehrkräfte (offene Angaben) wünschten sich weitere Unterrichtsmaterialien – insbesondere in Form einer Klasse(n)kiste. Außerdem wünschten sich 37% der Befragten Fortbildungen, diese teilweise auch in Verbindung mit Materialien. Die Auswertung der 22 Interviews unterstützte das Ergebnis der Fragebogenerhebung bezüglich des gesteigerten Interesses am Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen durch den Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht. Etwas mehr als die Hälfte der Interviewten gab an, dass ihr Interesse am Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen durch die positiven Unterrichtserfahrungen stieg. Nach Auskunft der Lehrkräfte machte sich dies vor allem in einer veränderten Umsetzung naturwissenschaftlicher Themen im Unterricht im Sinne einer intensiveren und ertragreicheren Gestaltung der Inhalte bemerkbar. Zudem konkretisierten die Interviews die Wünsche der Lehrkräfte nach weiteren Klasse(n)kisten. Die Lehrkräfte favorisierten Klasse(n)kisten zu den Themen „Strom“ und „Magnetismus“.

► Gesamtdiskussion der Ergebnisse und Ausblick

Im Zentrum des Interesses der Evaluation standen die Fragen, welche Wirkung die Klasse(n)kiste auf die Implementation von naturwissenschaftlichem Sachunterricht in Grundschulen hat und welche Bedeutung die begleitenden Fortbildungen für eine solche Implementation besitzen.

Wie lassen sich diese Fragestellungen nun in Bezug auf die berichteten Ergebnisse beantworten?

Bezüglich des **Einsatzes der Klasse(n)kiste** im Unterricht durch die Lehrkräfte zeigt die Evaluation, dass eine Steigerung des Anteils des physikalischen Themas „Schwimmen und Sinken“ durch die Klasse(n)kiste (bis zu 50%) möglich ist. Dies geht allerdings auch mit einer generellen Veränderung der Rahmenpläne in eine verstärkt naturwissenschaftliche Orientierung einher. Möglicherweise ergreifen viele Lehrkräfte die Möglichkeit, durch die Klasse(n)kiste in den naturwissenschaftlichen Bereich einzusteigen. Die Untersuchung der Lehrergruppe, die an einer begleitenden Fortbildung teilgenommen, aber zum Zeitpunkt der Erhebung noch keinen Unterricht mit der Klasse(n)kiste durchgeführt hatte, konnte naturgemäß keine Hinweise auf den Einsatz der Klasse(n)kiste geben. Unsere Untersuchung konnte jedoch zeigen, dass der bisherige Nicht-Einsatz der Klasse(n)kiste bei diesen Lehrkräften nicht mit einer Vermeidung der Nutzung der Klasse(n)kiste zusammenhing, sondern mit organisatorischen Gegebenheiten.

Im Rahmen der **Beurteilung der Qualität der Klasse(n)kiste** demonstriert die Evaluation, dass die Inhalte des Handbuches als äußerst positiv wahrgenommen werden und Kritik und Änderungswünsche nur sehr vereinzelt auftreten. Dies unterstreicht, wie sinnvoll diese Inhalte zur Planung und Durchführung des naturwissenschaftlichen Unterrichts sind. Fachliche Hintergrundinformationen und Hilfen zum Umgang mit Schüleräußerungen werden beispielsweise bei vielen Handreichungen nicht miteinbezogen. Die befragten Lehrkräfte betonten, dass sie sich in Zukunft allgemein Handreichungen in einer ähnlichen Qualität, wie die der Klasse(n)kiste wünschten. Auch die Materialien wurden sehr positiv und für die Unterrichtsdurchführung als sehr geeignet eingeschätzt. Insgesamt sprechen die Ergebnisse für die qualitativ hochwertige Aufbereitung der Klasse(n)kiste.

Auch bei der **Einschätzung des Unterrichts** mit der Klasse(n)kiste lagen über alle Lehrkräfte hinweg sehr positive Werte vor – sowohl für die Beurteilung der eigenen Unterrichtserfahrungen als auch für die Annahmen über die Wirkung des Unterrichts auf die Schüler: Die Klasse(n)kiste half den Lehrkräften bei der Gestaltung des Unterrichts und bei der Unterstützung der Lernprozesse der

Schüler(innen). Knapp die Hälfte der Lehrkräfte gab sogar an, dass sie die Klasse(n)kiste benötigte, um das Thema „Schwimmen und Sinken“ überhaupt durchzuführen. Diese Ergebnisse betonen die Notwendigkeit, Lehrkräfte im Unterricht mit solchen Unterrichtsmaterialien zu unterstützen. Dies wird auch durch die Einschätzungen der Unterrichtserfahrungen der Schüler(innen) seitens der Lehrkräfte untermauert: Die Lehrkräfte waren der Meinung, dass sich der Unterricht mit der Klasse(n)kiste (insbesondere der handlungsintensive Umgang mit den sorgsam ausgewählten Materialien) nicht nur positiv auf die Motivation der Schüler(innen) im Unterricht, sondern auch auf ihren kognitiven Lernerfolg auswirkte. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass es sich hierbei um subjektive Einschätzungen handelt; eine objektive Messung der Wirkung des Unterrichts mit der Klasse(n)kiste auf Leistungen der Schüler(innen) war im Rahmen der Evaluation nicht möglich.

Eine der wichtigsten Fragestellungen der Evaluation war die Frage, ob die Klasse(n)kiste die **Verbreitung naturwissenschaftlichen Unterrichts** fördert. Die Ergebnisse zeigen, dass durch die Klasse(n)kiste bei über der Hälfte der Lehrkräfte das Interesse geweckt werden konnte, auch zukünftig mehr naturwissenschaftliche Themen zu unterrichten. Diese Quote stieg auf fast 90% der Lehrkräfte, wenn dazu auch zukünftig Materialkisten bzw. Klasse(n)kisten zur Verfügung stehen würden. An dieser Stelle wäre es interessant, im Rahmen einer Längsschnittstudie zu untersuchen, wie sich dies langfristig entwickelt. Leider überstieg das die Möglichkeiten dieser Evaluation.

Bezüglich einer „Unterstützungskultur“ im naturwissenschaftlichen Unterricht an den Schulen zeigt die Evaluation das folgende Bild: Bemerkenswert ist die hohe schulinterne Unterstützung im Unterrichten mit der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ durch Kolleg(inn)en (60% der befragten Lehrkräfte), von der die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte profitieren können. Dies wird die weitere Implementation des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts in den Schulen sicher erleichtern. Die externe Verbreitung der Klasse(n)kiste verlief zögerlicher. Nur ein Sechstel der Lehrkräfte stellte die Klasse(n)kiste auch außerhalb der eigenen Schule vor. Es wäre interessant, im Rahmen einer Untersuchung zu überprüfen, welche Faktoren eine externe Verbreitung naturwissenschaftlichen Sachunterrichts begünstigen und wie die Kommunikation zwischen den Lehrkräften verschiedener Schulen weiter ausgebaut werden kann.

An dieser Stelle kann festgehalten werden, dass die Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ in jedem Fall einen deutlichen Beitrag zur Implementation naturwissenschaftlicher Themen in den Sachunterricht leisten kann.

Im Folgenden wird zudem deutlich, welche Bedeutung die begleitende Fortbildung für verschiedene Aspekte des Einsatzes der Klasse(n)kiste hat.

Bezüglich der **Beurteilung der Qualität** der begleitenden **Fortbildungsveranstaltung** durch die Lehrkräfte zeigen die Ergebnisse der Evaluation, dass die inhaltliche und methodische Gestaltung der Fortbildung als gelungen bezeichnet werden kann. Insbesondere das eigene Experimentieren wird von Lehrkräften als sehr positiv erlebt, da es zum einen die Möglichkeit enthält, die physikalischen Inhalte zu erwerben, zum anderen aber auch die Möglichkeit bietet, die Perspektive der Schüler(innen) einzunehmen. Die Fortbildung scheint Lehrkräften den Zugang zum Thema „Schwimmen und Sinken“ und die Umsetzung des Themas im Unterricht zu erleichtern. Somit unterstreichen die Ergebnisse die Wichtigkeit der Durchführung von derartigen Fortbildungsveranstaltungen.

Die Bedeutung der Durchführung von Fortbildungen liegt auch darin begründet, dass sich – gemäß unseren Ergebnissen – unsichere Lehrkräfte erst durch die Teilnahme an einer Fortbildung überhaupt befähigt fühlten, Unterricht zum dem Thema „Schwimmen und Sinken“ durchzuführen.

Leider werden in der Aus- und Weiterbildung (dies bestätigten die Teilnehmer(innen) der Evaluation) immer noch zu wenige Veranstaltungen mit physikalischen Inhalten angeboten. Dies sollte bei der Planung von Fortbildungsveranstaltungen berücksichtigt werden. Beachtet man die Vorschläge der Lehrkräfte für die Planung zukünftiger Fortbildungen, scheint es von Vorteil zu sein, regionale

Fortbildungsveranstaltungen anzubieten, um mehr Lehrkräften die Teilnahme an derartigen Veranstaltungen zu ermöglichen.

Weitere Hinweise auf die **Bedeutung der Fortbildung für den Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht** geben die im Rahmen der Evaluation untersuchten Unterschiede zwischen den drei Untersuchungsgruppen („Lehrkräfte mit Fortbildung und Unterricht“ (LUF), „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“ (LUoF) und „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung“ (LoUF))³.

In fast allen Bereichen waren Unterschiede zwischen den fortgebildeten Lehrkräften und den nicht-fortgebildeten Lehrkräften zugunsten der fortgebildeten Gruppe festzustellen. Diese Unterschiede wurden meist auch statistisch signifikant. Im Allgemeinen scheint die Fortbildung die ohnehin positive Bewertung der Klasse(n)kiste weiter zu fördern, wie die Ergebnisse bzgl. der Bewertung des Handbuchs, der Materialien und den Unterrichtserfahrungen zeigen. Vor allem aber beim Unterrichten der anspruchsvolleren Themen des „Schwimmens und Sinkens“, wie der Dichte, scheint die Fortbildung von Bedeutung zu sein. Die fortgebildeten Lehrkräfte setzten eher auch die anspruchsvolleren Themenboxen ein. Darüber hinaus setzten die fortgebildeten Lehrkräfte häufiger unterschiedliche Themenboxen ein. Die Lehrkräfte bekommen gute fundierte fachliche Hintergrundinformationen und haben auch die Möglichkeit, innerhalb der Fortbildung unklare Aspekte zu klären, was ihnen das Unterrichten anspruchsvoller Themen erleichtert. Zudem deuten die Ergebnisse darauf hin, dass sich die Fortbildung auch positiv auf das Interesse an physikalischen Unterrichtsinhalten, auf das Fähigkeitsselbstkonzept und auf Selbstwirksamkeitserwartungen bzgl. des Unterrichts naturwissenschaftlicher Inhalte bei Lehrkräften auswirkt. In allen drei Bereichen erreichten die Lehrkräfte der Gruppe, die sowohl fortgebildet worden waren als auch mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten, die höchsten Werte. Dieses Ergebnis unterstreicht, vor allem vor dem Hintergrund, dass Grundschullehrkräfte ihre Interessen und Selbsteinschätzungen im Hinblick auf Physik und physikbezogenen Unterricht eher gering einschätzen, die Bedeutung von Fortbildung für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Es wird deutlich, dass Fortbildungen vor allem für unsichere Lehrkräfte wichtig sind, um diesen Lehrkräften die Möglichkeit zu geben, das Zutrauen in die eigene Unterrichtskompetenz bezüglich physikalischer Inhalte zu stärken.

Große Unterschiede ergaben sich bei den Lehrkräften auch bzgl. der Unterstützung von Kollegen und Kolleginnen beim Unterrichten mit der Klasse(n)kiste. Die Fortbildung scheint zum einen dazu beizutragen, ein Unterstützungsverhalten bei den Lehrkräften zu fördern, was vermutlich insgesamt die Verbreitung naturwissenschaftlichen Unterrichts fördert. Wahrscheinlich ist aber auch, dass viele Lehrkräfte mit der Maßgabe in die Fortbildung geschickt wurden, die Inhalte an die anderen Kolleg(inn)en weiterzugeben. Das Ausmaß an gegebener Unterstützung war bei den fortgebildeten Lehrkräften deutlich größer als bei den nicht-fortgebildeten Lehrkräften (wenn auch das Engagement bei den nicht-fortgebildeten Lehrkräften ebenfalls groß war). Zum anderen hat die Fortbildung einen Einfluss auf die Art der Unterstützung: Fortgebildete Lehrkräfte können durch die in der Fortbildung vermittelten Inhalte deutlich professionellere Unterstützung geben als ihre nicht-fortgebildeten Kolleg(inn)en.

Insgesamt kann also festgehalten werden, dass nicht nur die Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“, sondern auch die begleitenden Fortbildungen einen wichtigen Beitrag zur Implementation des Themas „Schwimmen und Sinken“ in den Sachunterricht der Grundschule leisten können. Was bedeuten die Ergebnisse der Evaluation nun für die Zukunft?

³ Anzumerken ist an dieser Stelle, dass im Rahmen der Evaluation nicht geklärt werden konnte, ob sich die drei untersuchten Gruppen bereits vor der Evaluation unterschieden, da die Evaluation nicht als Prä-Post-Design angelegt wurde. Einen Hinweis darauf, dass sich die Gruppen bereits vorher unterschieden, lieferte die deskriptive Auswertung bezüglich der Anzahl der Lehrkräfte, die schon **vor** der Klasse(n)kiste physikalische Themen unterrichteten. Die Lehrkräfte, die fortgebildet wurden, unterrichteten schon vor der Klasse(n)kiste eher physikalische Themen als die Lehrkräfte, die nicht fortgebildet wurden. Dieser Aspekt muss also bei der inhaltlichen Bewertung der im Folgenden berichteten Unterschiede zugunsten der fortgebildeten Lehrkräfte berücksichtigt werden.

Jedes neue naturwissenschaftliche (physikalische) Thema stellt Lehrkräfte erneut vor die Herausforderung, einen anspruchsvollen Unterricht, der ein Verstehen der Kinder gewährleistet, zu planen. Hierfür benötigen Lehrkräfte Unterstützung. Auf unsere Frage im Fragebogen: „Welche Unterstützung wünschen Sie sich persönlich in den nächsten Jahren für den naturwissenschaftlichen Unterricht?“ wünschte sich die Mehrheit der an der Evaluation beteiligten Lehrkräfte auch für andere physikalische Themen weitere Materialkisten. Über ein Drittel wünschte sich weitere Fortbildungen. Für die Zukunft bedeutet dies den Ausbau von qualitativ sinnvollen und hochwertigen Materialkisten mit Lehrerhandreichungen, die Lehrkräften den Zugang zu naturwissenschaftlichen Themen erleichtern und sich dabei an den Bedürfnissen der Lehrkräfte sowie an den Lernprozessen der Schüler orientieren. Nicht jede Schule kann sich dabei beliebig viele Materialkisten leisten. Von Nutzen könnte hier auch der Aufbau von regionalen Verleihsystemen sein, wie dies in Münster seit einigen Jahren praktiziert wird. Neben der Bereitstellung von Materialkisten ist es aber auch notwendig, unterstützende Fortbildungsmaßnahmen anzubieten, um den Lehrkräften zu helfen, ihre Berührungspunkte vor naturwissenschaftlichen Themen abzubauen und ihr Interesse an einem solchen Unterricht zu stärken.

Die Klasse(n)kiste wurde ursprünglich innerhalb eines Verleihsystems entwickelt, bei dem nur die Lehrkräfte im näheren Umkreis daran teilhaben konnten. Die Klasse(n)kiste hat sich nun auch in einem erweiterten Umfeld bewährt. Unsere Untersuchung weist nach, dass die Klasse(n)kiste den praktischen Anforderungen im naturwissenschaftlichen Unterrichten gerecht wird.

Die Entwicklung der Klasse(n)kiste zeichnete sich auch durch eine große Offenheit gegenüber den Vorschlägen der nutzenden Lehrkräfte aus. Die Ergebnisse dieser Evaluation werden deswegen auch für die Entwicklung der weiteren Klasse(n)kisten von Nutzen sein.

1 Das Projekt „Lernen mit der Klasse(n)kiste“

Die Deutsche Telekom Stiftung verfolgt seit ihrer Gründung im November 2003 als gemeinnützige Stiftung das Ziel, die deutsche Bildung zu stärken, wobei sie sich mit ihren Programmen und Projekten auf die Bereiche Naturwissenschaften, Mathematik und Technik konzentriert. Das Projekt „Lernen mit der Klasse(n)kiste“ stellt ein gefördertes Konzept aus dem Stiftungsprogramm „Frühe Förderung“ dar.¹

Mit der Förderung der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ setzte die Deutsche Telekom Stiftung genau am Ziel des Themenschwerpunkts „Frühe Förderung“ an: durch eine praktische Unterstützung von Grundschullehrkräften, genauer durch die Bereitstellung geeigneten Lehrmaterials und durch das Anbieten von Fortbildungsmaßnahmen zur Überwindung von Berührungängsten und zur Stärkung des Interesses an naturwissenschaftlichen Inhalten. Ziel dieser Maßnahmen war die breitenwirksame Förderung der Implementation naturwissenschaftlicher Inhalte in den Sachunterricht der Grundschulen.

In den Jahren 2005 und 2006 wurden von der Deutsche Telekom Stiftung bundesweit insgesamt 508 Klasse(n)kisten „Schwimmen und Sinken“ Grundschulen in der gesamten Bundesrepublik kostenlos bereitgestellt sowie 18 begleitende Fortbildungen finanziert und organisiert.

Die Verteilung der Experimentier-Sets an die Schulen erfolgte von Februar 2005 bis März 2006 durch die Deutsche Telekom Stiftung. Die Auswahl der geförderten Schulen geschah teilweise durch die Grundschulreferate der Kultusministerien und teilweise durch die in den einzelnen Bezirken der Bundesländer zuständigen Schulämter. Im Rahmen einer offiziellen Auftaktveranstaltung in jedem Bundesland wurden die Klasse(n)kisten im Beisein der jeweiligen Kultusminister den Schulen „symbolisch“ überreicht. Daran anschließend erfolgte die postalische Verschickung an die Schulen.

Alle 508 geförderten Schulen wurden von der Deutsche Telekom Stiftung dazu eingeladen, mit einer Lehrkraft der Schule an einer die Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ begleitenden Fortbildung teilzunehmen.² Das Konzept der Fortbildung wurde am Seminar für Didaktik des Sachunterrichts von Prof.in Dr. K. Möller und Angela Jonen (langjährige Mitarbeiterin am Seminar und Mitautorin der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“) entwickelt.

Im Rahmen einer sechsstündigen Fortbildung sollten die Lehrkräfte einen Einblick in das Unterrichten mit der Klasse(n)kiste „Schwimmen Sinken“ erhalten und das dafür notwendige fachliche und fachdidaktische Wissen erwerben. Die Fortbildung beinhaltete Hintergrundinformationen zum naturwissenschaftlich-technischen Lernen in der Grundschule und zum konstruktivistischen Verständnis vom Lehren und Lernen, welches dem Unterricht mit der Klasse(n)kiste zugrunde liegt. Schwerpunkt der Fortbildung war das Vorstellen der Experimentiermaterialien, das Erarbeiten des fachwissenschaftlichen und -didaktischen Hintergrundwissens und die Vorstellung des konzipierten Unterrichts. Die Gestaltung der Fortbildung erfolgte ebenfalls konstruktivistisch orientiert, d. h. die Vorstellungen der Lehrkräfte zu den Teilbereichen „Schwimmen und Sinken von Vollkörpern“, „Verdrängung“, „Auftrieb“ und „Dichte“ des Phänomens Schwimmen und Sinken wurden aufgegriffen und verstehensorientiert weiterentwickelt. Dazu führten die Lehrkräfte die Experimente selbst durch und thematisierten ihre Beobachtungen und Konzepte sowohl untereinander als auch im Plenum. Anhand der Experimente wurden die fachlichen Hintergründe des Themas „Schwimmen und Sin-

1 Entlang der Bildungskette arbeitet die Deutsche Telekom Stiftung in vier Themenschwerpunkten: „Frühe Förderung“, „Weiterführende Schulen“, „Hochschule“ und „Innovation“. Das Programm „Frühe Förderung“ beschäftigt sich mit der Bildung und Erziehung im Elementar- und Primarbereich. Mit den Projektangeboten wird das Ziel verfolgt, die mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Kompetenzen von Kindern zu fördern und Erzieher(innen) und Lehrer(innen) bei der Vermittlung dieser Kompetenzen zu unterstützen. Zu diesem Zweck lässt die Deutsche Telekom Stiftung in Kooperation mit Wissenschaftlern unter anderem praxisorientierte Arbeits- und Lehrmaterialien und Fortbildungen entwickeln/erstellen.

2 Die Kosten für die Fortbildung und die Verpflegung während der Fortbildung übernahm die Deutsche Telekom Stiftung. Die Fahrtkosten trugen die Schulen selbst.

ken“ Schritt für Schritt erarbeitet. Die Fortbildner(innen) strukturierten das gemeinsame Gespräch, indem sie die physikalischen Hintergründe entlang der Teilaspekte (Verdrängung, Auftrieb, Dichte) thematisierten, um die Komplexität des Themas zu reduzieren. Weitere Strukturierungsmaßnahmen waren Fokussierungen auf wichtige Aspekte und Hervorhebungen bedeutender Inhalte/Äußerungen; Problematisierungen von Fragen und Widersprüchen; Aufforderungen an die Fortbildungsteilnehmer, ihre Beobachtungen und Gedankengänge mitzuteilen. Zudem wurden die Bedeutung von Schülervorstellungen und der adäquate Umgang mit ihnen besprochen. Diskutiert wurden ebenfalls die Gesprächsführung im Klassengespräch und die Unterrichtsvorschläge. Somit erwarben die Lehrkräfte fachliches wie auch fachdidaktisches Wissen.

Insgesamt wurden 18 Fortbildungsveranstaltungen im gesamten Bundesgebiet im Zeitraum von Februar 2005 bis März 2006 organisiert. An den Fortbildungsveranstaltungen nahmen zwischen fünf und 28 Personen teil. Um die bundesweite Abdeckung mit Fortbildungen gewährleisten zu können, finanzierte die Deutsche Telekom Stiftung im Vorfeld die Ausbildung von elf Moderator(inn)en, welche die Fortbildungen jeweils zu zweit durchführten. Bei den Moderator(inn)en handelte es sich um ausgebildete Grundschullehrkräfte, die alle umfangreiche Lehrerfahrungen mit der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ sowie schon vorhandene Moderationserfahrungen aufwiesen. Die Ausbildung der Moderator(inn)en erfolgte ebenfalls durch Prof.in Dr. K. Möller und Angela Jonen.

2 Fragestellungen und Methoden der Evaluation

2.1 Fragestellungen der Evaluation

Wie bereits in den vorangegangenen Abschnitten kurz beschrieben, zielte das zu evaluierende Projekt darauf ab, die Implementation von naturwissenschaftlichem Sachunterricht in den Grundschulen zu fördern. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden Klasse(n)kisten an insgesamt 508 Schulen verteilt und begleitende Fortbildungen angeboten. Das Fortbildungsangebot war allerdings nicht verpflichtend. Zudem konnte von jeder Schule nur eine Lehrkraft an einer Fortbildung teilnehmen. (Nur von manchen Schulen nahmen auch zwei Lehrkräfte teil, z. B. in Hessen.)

Im Zuge der Evaluation wurden die Erfahrungen der beteiligten Schulen im gesamten Bundesgebiet im Umgang mit der Klasse(n)kiste zusammengetragen und bewertet. Dabei wurden drei Gruppen von Lehrkräften unterschieden (vgl. dazu auch Kapitel 2.2.1):

- Lehrkräfte, die an einer der begleitenden Fortbildungen teilgenommen hatten und zum Zeitpunkt der Erhebung bereits Unterricht mit der Klasse(n)kiste durchgeführt hatten (Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung, LUF)
- Lehrkräfte, die nicht an einer der begleitenden Fortbildungen teilgenommen hatten, aber zum Zeitpunkt der Erhebung bereits Unterricht mit der Klasse(n)kiste durchgeführt hatten (Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung, LUoF)
- Lehrkräfte, die an einer der begleitenden Fortbildungen teilgenommen hatten, aber zum Zeitpunkt der Erhebung noch keinen Unterricht mit der Klasse(n)kiste durchgeführt hatten (Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung, LoUF)³

Die übergeordneten Fragen der Evaluation lauteten:

Welche Wirkung hat die Klasse(n)kiste im Hinblick auf die Implementation von naturwissenschaftlichem Sachunterricht in Grundschulen?

Welche Bedeutung haben begleitende Fortbildungen für die Implementation?

Die Fragen wurden wie folgt differenziert:

1. Wie wird die Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ von den Lehrkräften genutzt?
2. Wie beurteilen die Lehrkräfte die Qualität der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“?
3. Wie beurteilen die Lehrkräfte den mithilfe der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ erteilten Unterricht?
4. Wie wird die Qualität der Fortbildung beurteilt?
5. Welche Bedeutung hat die Fortbildung für den Einsatz der Klasse(n)kiste?
6. Fördert die Klasse(n)kiste die Verbreitung naturwissenschaftlichen Unterrichts?

Bei der Beantwortung der Fragen untersuchten wir jeweils Unterschiede zwischen den oben genannten Gruppen.

2.2 Methoden der Evaluation

2.2.1 Entwicklung und Beschreibung der Evaluationsinstrumente

Zur Beantwortung der Fragen und um einen möglichst umfassenden Informationsgewinn zu erhalten, wurden im Sinne einer Methodentriangulation zwei Arten von Evaluationsinstrumenten entwickelt und eingesetzt.

³ Diese Lehrkräfte hatten nach eigenen Angaben bis zum Zeitpunkt der Erhebung keine Gelegenheit gehabt, das Thema in den von ihnen im damaligen Zeitraum unterrichteten Klassen zu unterrichten.

Um Daten für quantitative Auswertungen zu gewinnen, wurden Fragebögen, deren einzelne Fragen überwiegend geschlossene Antwortformate aufwiesen, eingesetzt. Darüber hinaus diente ein halbstrukturiertes Leitfadensystem für telefonische Einzelinterviews als Basis für die Erhebung von Informationen, die qualitativen Analysen zugeführt wurden. Insgesamt wurden mit den Fragebögen deutlich mehr Daten erhoben als mit den Einzelinterviews. Die Interviews hatten im Verhältnis zur Fragebogenerhebung eine vertiefende und konkretisierende Funktion.

Beide Arten von Instrumenten werden nachfolgend beschrieben.

Entwicklung der Fragebögen

Es wurden drei Fragebögen für die quantitative Datenerhebung entwickelt:

Fragebogen Version A: Dieser Fragebogen wurde allen Lehrkräften vorgelegt, die an einer der angebotenen Fortbildungen teilgenommen hatten.

Fragebogen Version B: Dieser Fragebogen wurde allen Lehrkräften vorgelegt, die bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten, nicht aber an einer Fortbildung teilgenommen hatten.

Der Fragebogen „Version A“ beinhaltete die gleichen Themenkomplexe wie „Version B“; er unterschied sich nur bezüglich des Themenbereichs Fortbildung. Da Lehrkräfte, die an einer begleitenden Fortbildung teilgenommen hatten, nicht unbedingt auch schon mit der Klasse(n)kiste unterrichtet haben mussten, waren in der „Version A“ zwei Bereiche als „wahlweise“ gekennzeichnet.

Im folgenden Schema sind die Themenbereiche der beiden Fragebogen-Versionen aufgelistet:

	<i>Version A</i>	<i>Version B</i>
	- Beurteilung der Fortbildung	
	- Beurteilung des Handbuchs und der Materialien	- Beurteilung des Handbuchs und der Materialien
wahlweise	- Einsatz und Einsatzkontext der Klasse(n)kiste - Häufigkeit des Einsatzes im Schuljahr - behandelte Themenbereiche - Rahmenbedingungen - Anwendungserfahrungen im Unterricht	- Einsatz und Einsatzkontext der Klasse(n)kiste - Häufigkeit des Einsatzes im Schuljahr - behandelte Themenbereiche - Rahmenbedingungen - Anwendungserfahrungen im Unterricht
wahlweise	- Gründe für den Nicht-Einsatz	- Gründe für die Nicht-Teilnahme an der Fortbildung

Zusätzlich wurde ein *Mantelfragebogen* erstellt, mit dem Angaben auf Schulebene erhoben wurden:

- zu allgemeinen Daten (Anzahl der Sachunterricht erteilenden Lehrkräfte an der Schule im laufenden Schuljahr; ggf. Teilnahme an „Sinus-Transfer Grundschule“)
- zum Erhalt der Klasse(n)kiste
- zum Einsatz der Klasse(n)kiste an der Schule
- zur Entsendung einer Lehrkraft zur Fortbildung

Der Mantelfragebogen richtete sich an die Schulleitung oder an eine Person der Schule, die mit der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ vertraut war.

Die Fragebögen waren hochstrukturiert. Die meisten Fragen hatten ein geschlossenes Antwortformat. Dieses Format beschränkt das Spektrum der Reaktions- bzw. Antwortmöglichkeiten des/der Befragten zwar, hat jedoch den Vorteil, direkt die relevanten Informationen zu erheben. Die ökonomische Durchführung, Auswertung und eine hohe Auswertungsobjektivität sind zusätzliche Vorteile dieses methodischen Vorgehens. Problematisch ist dieses Vorgehen dann, wenn Fragen nicht eindeutig genug formuliert werden und die Beantworter(innen) nicht zielführend antworten können. Nach unserer Auffassung konnten derartige Uneindeutigkeiten jedoch durch entsprechende Frageformulierungen vermieden werden. Hierzu trug auch die vorher durchgeführte Pilotierung des Fragebogens bei.

Trotz überwiegender Geschlossenheit variierte das Antwortformat: Nach inhaltlichen Gesichtspunkten wurden Alternativfragen (ja/nein), Ergänzungsfragen (als halboffene Form) und vereinzelt auch offene Fragen mit freier Beantwortung entwickelt. Außerdem wurden sog. Ratingskalen eingesetzt, auf denen die Zustimmung zu einer Aussage auf einer fünfstufigen Skala angegeben werden konnte: (1) *stimmt gar nicht*, (2) *stimmt wenig*, (3) *stimmt teils-teils*, (4) *stimmt ziemlich*, (5) *stimmt völlig*.

Bei der Formulierung der Fragen und in der Gestaltung der Fragebögen wurde besonderer Wert auf die klare Formulierung der Fragen und eine übersichtliche optische Darbietung gelegt.

Zur Pilotierung wurde der Fragebogen einer Stichprobe von Lehrkräften (N=10) aus dem Raum Münster vorgelegt. Einige Fragen wurden daraufhin überarbeitet, ansonsten ergab die Pilotierung, dass die Fragen klar gestellt und der Fragebogen übersichtlich gestaltet war. Zusätzlich konnte nach der Pilotierung von einer Bearbeitungszeit von ca. 20 Minuten für die Version B des Fragebogens (Einschätzung Klasse(n)kiste) und von ca. 27 bis 30 Minuten für die etwas längere Version A des Fragebogens (Einschätzung Klasse(n)kiste und Fortbildung) ausgegangen werden.

Wie im Rahmen der Fragestellungen der Evaluation und der Fragebogenentwicklung (Version A und B) bereits erwähnt, wurden Lehrkräfte mit verschiedenen Erfahrungshintergründen befragt. Ein Teil der Lehrkräfte hatte an einer begleitenden Fortbildung zur Klasse(n)kiste teilgenommen, ein anderer Teil hatte nicht an einer begleitenden Fortbildung teilgenommen.

Zusätzlich unterschieden sich die Lehrkräfte in ihrer praktischen Erfahrung mit der Klasse(n)kiste: Viele Lehrkräfte hatten bereits Unterrichtserfahrungen mit der Klasse(n)kiste sammeln können, andere wiederum nicht. Entsprechend konnten die Lehrkräfte für die Fragebogenerhebung in vier Gruppen unterteilt werden (vgl. Tab. 2.2-1).

.....Tab. 2.2-1 Untersuchungsgruppen bei der Fragebogenerhebung

	Lehrkräfte mit Fortbildung	Lehrkräfte ohne Fortbildung
Mit Unterrichtserfahrung	✘	✘
Ohne Unterrichtserfahrung	✘	—

Untersucht wurden nur die drei markierten Gruppen. Eine Befragung von Lehrkräften, die nicht an einer begleitenden Fortbildung teilgenommen hatten und bisher keine Unterrichtserfahrungen im Umgang mit der Klasse(n)kiste sammeln konnten, wäre nicht sinnvoll gewesen, da die Befragung dieser Gruppe zu einem sehr geringen Erkenntnisgewinn geführt hätte – bei einem gleichzeitig hohen ökonomischen Aufwand für Durchführung und Auswertung.

Für die Versendung der Fragebögen an die Schulen wurde ein Fragebogen-Set zusammengestellt. Das Set bestand aus einem Anschreiben, einem Mantelfragebogen, zwei Fragebögen der Version B (für Lehrkräfte, die bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten und nicht an einer begleitenden

Fortbildung teilgenommen hatten) sowie einem Fragebogen der Version A (für die Lehrkraft der Schule, die an einer begleitenden Fortbildung teilgenommen hatte). Das Set wurde an alle Schulen übersandt, die über die Deutsche Telekom Stiftung eine Klasse(n)kiste erhalten hatten. Den Schulen wurde mitgeteilt, dass sie bei Bedarf weitere Fragebögen der Version B auf Nachfrage erhalten könnten.

Entwicklung des Interviewleitfadens:

Zusätzlich wurde im Rahmen einer qualitativen Vorgehensweise ein Leitfaden für Einzelinterviews entwickelt, die telefonisch durchgeführt wurden. Der Leitfaden wurde teilstrukturiert entwickelt, um den Befragten einen größeren Darstellungsraum in ihren Antworten zu bieten. Die Fragen des Leitfadens bezogen sich auf folgende Themenkomplexe:

- Fragen zur Beurteilung der Fortbildung (für einen Teil der Interviewten)
- Fragen zur Beurteilung der Qualität des Handbuches und der Materialien
- Fragen zum Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht
- Fragen zu Unterrichtserfahrungen der Lehrkräfte

Ein qualitatives Vorgehen ist sinnvoll, wenn Facetten des untersuchten Themengebietes sichtbar gemacht werden sollen, die über einen Fragebogen wegen ihrer Komplexität nicht hinreichend erfasst werden können. Zusätzlich ermöglicht dieses Vorgehen eine größere Detailtiefe und rückt die subjektive Sichtweise der Befragten stärker in den Fokus der Betrachtung. Zu bedenken ist allerdings, dass die Vergleichbarkeit der einzelnen Befragten und damit verbunden die Auswertungsobjektivität bei diesem Verfahren problematisch ist.

Zur Pilotierung wurde der Interviewleitfaden an einer Stichprobe von 6 Lehrkräften getestet. Die Pilotierung ergab, dass die Fragen des Interviewleitfadens im Wesentlichen klar verständlich waren. Einige wenige missverständliche oder uneindeutige Frageformulierungen konnten identifiziert und entsprechend umformuliert werden. Außerdem zeigte sich, dass die Durchführung des Interviews in ca. 30 Minuten für nicht-fortgebildete Lehrkräfte und in ca. 40 bis 45 Minuten für Lehrkräfte mit Fortbildung möglich war.

Für die Einzelinterviews wurden sowohl fortgebildete als auch nicht-fortgebildete Lehrkräfte befragt, die über Unterrichtserfahrungen mit der Klasse(n)kiste verfügten. Lehrkräfte ohne Unterrichtserfahrungen wurden nicht interviewt. Entsprechend wurden hier zwei Gruppen untersucht:

..... Tab. 2.2-2 Untersuchungsgruppen bei der Interviewerhebung

	Lehrkräfte mit Fortbildung	Lehrkräfte ohne Fortbildung
Mit Unterrichtserfahrung	✘	✘
Ohne Unterrichtserfahrung	—	—

Insgesamt wurden 24 Telefoninterviews geplant, je 12 für eine der beiden beschriebenen Gruppen. Die interviewten Lehrkräfte stammten aus verschiedenen Bundesländern. Wir wählten hierzu die Länder Baden-Württemberg, NRW und Berlin/Brandenburg. Diese regionale Auswahl beschränkte zwar die Repräsentativität der Befragung, gründete jedoch auf Annahmen über eine besondere Informationsvariabilität in diesen Bundesländern (durch vorangegangene Gespräche und Rückmeldungen von Lehrkräften).

2.2.2 Datenerhebung

Die Fragebogenerhebung

Die Lehrkräfte aller Schulen sollten unter der Voraussetzung an der Evaluation teilnehmen können, vor der Evaluation mindestens sechs Monate (ohne Ferien) mit der Klasse(n)kiste gearbeitet haben zu können. Der Zeitpunkt der Übersendung der Evaluationsmaterialien wurde daher so gewählt, dass ein entsprechender zeitlicher Abstand zwischen dem Erhalt der Klasse(n)kiste und dem Beginn der Evaluation lag.

Da die Fortbildungen in der Regel nach der Übergabe der Klasse(n)kisten in den einzelnen Bundesländern stattfanden, wurden die Zeitpunkte der Fortbildungen als Referenzmaß für die Zeitpunkte der Versendung gewählt.

Die Zusendung der Fragebogen-Sets erfolgte dementsprechend im Zeitraum von September bis November 2006 durch die Deutsche Telekom Stiftung. Als Anreiz für die Beantwortung der Fragebögen konnten die Schulen an einer Verlosung von 30 weiteren Klasse(n)kisten zum Thema „Luft und Luftdruck“ teilnehmen.

Insgesamt wurden Fragebogen-Sets an 477 Schulen in allen Bundesländern mit Ausnahme von Mecklenburg-Vorpommern versandt. Die 17 geförderten Schulen in Mecklenburg-Vorpommern konnten für die Evaluation nicht berücksichtigt werden, da bis zum Evaluationsbeginn aus organisatorischen Gründen in diesem Bundesland keine Fortbildung stattgefunden hatte.⁴

Die Interviewerhebung

Der Datenerhebung ging ein telefonischer Akquisezeitraum von September 2006 bis Dezember 2006 voraus. Die Akquise gestaltete sich aufgrund von mehreren verschiedenen Kommunikationspartnern an den Schulen und teilweise zögerlichen Informationsrückläufen aus den Schulen als ziemlich zeitaufwändig.

War eine Lehrkraft zur Teilnahme an einem Interview bereit, so wurde dem (der) Teilnehmer(in) zur Vorbereitung des Gespräches zunächst der Interviewleitfaden per Post oder E-Mail übersandt. Anschließend wurde ein Termin für ein Telefoninterview vereinbart.

Die Interviews wurden als telefonische Einzelinterviews durchgeführt. Der Durchführungszeitraum lag zwischen Oktober 2006 und März 2007. Die Interviews wurden mit Einverständnis der Beteiligten auf Band aufgezeichnet und anschließend im Wortlaut transkribiert und anonymisiert.

Insgesamt konnten 22 Interviews (die Pilotierungsinterviews nicht mitgerechnet) geführt werden. Alle interviewten Lehrkräfte hatten bereits Unterrichtserfahrungen mit der Klasse(n)kiste sammeln können, 13 Lehrkräfte hatten an der begleitenden Fortbildung teilgenommen. Auf die Verteilung der Interviewteilnehmer auf die Bundesländer wird in Kapitel 3.2.2.3 im Rahmen der Stichprobenbeschreibung eingegangen.

2.2.3 Auswertungsorganisation und methodische Eingrenzungen

Die Fragebögen

Der Rücklauf der Fragebogen-Sets fand zwischen November 2006 und Januar 2007 statt. Fragebögen, die zu einem späteren Zeitpunkt oder unvollständig eintrafen, wurden für die Auswertung aus organisatorischen Gründen nicht berücksichtigt. Die Fragebogendaten wurden in das statistische Auswertungsprogramm SPSS eingegeben und ausgewertet. Die Eingabe wurde anhand eines

⁴ 14 Schulen, die ebenfalls jeweils eine Klasse(n)kiste über andere Institutionen von der Deutsche Telekom Stiftung erhalten hatten, wurden nicht angeschrieben, da diese Schulen nicht zu den Fortbildungen eingeladen werden konnten.

Eingabeschemas vorgenommen, aus dem die eingebende Person die Variablenbezeichnung und die Kodierungen der einzelnen Fragen ersehen konnte. Im Rahmen der Eingabekontrolle wurde die Eingabe von 10% der Fragebögen überprüft. Das Ergebnis war eine zu 97% korrekte Eingabe. Zusätzlich wurden alle Daten einem Plausibilitätscheck unterworfen, um weitere inhaltliche Unstimmigkeiten auszuschließen.

Die folgenden Ausführungen richten sich an Leser mit geringen Kenntnissen in den Prinzipien der statistischen Datenanalyse. Sie sollen das Verständnis des Ergebnisteils der Evaluation erleichtern.

Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte auf drei Ebenen:

- Der Schwerpunkt der Datenauswertung lag auf einer *deskriptiven, d. h. beschreibenden Darstellung*, die sich auf die verschiedenen Gruppen der untersuchten Lehrkräfte bezog. Es wurde z. B. berechnet, wie viel Prozent der Lehrkräfte eine gegebene Frage bejahten/verneinten und welche Mittelwerte die Lehrkräfte auf einer Skala mit fünfstufigem Antwortformat (von (1) *stimmt gar nicht* bis (5) *stimmt völlig*) hatten. Die deskriptive Darstellung beschreibt also exakt die Verhältnisse in der untersuchten Stichprobe.
- Aufgrund der deskriptiven Darstellungen können jedoch keine allgemeingültigen Schlussfolgerungen gezogen werden. Unterscheiden sich z. B. zwei Gruppen in ihren Mittelwerten voneinander, lässt sich noch nicht entscheiden, ob dieser Unterschied tatsächlich vorhanden (d. h. signifikant) ist oder bloß zufällig zustande gekommen ist. Darum wurden zusätzlich sog. *inferenzstatistische Tests* durchgeführt. Die Art des einzusetzenden Tests hängt dabei von der spezifischen Fragestellung und vom gegebenen Datenniveau ab.
- Ein statistisch signifikantes Testergebnis belegt zwar, dass beispielsweise ein Mittelwertsunterschied zwischen zwei Untersuchungsgruppen (hier z. B. ein Unterschied zwischen den Gruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung (LUF)“ und „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung (LUoF)“ zugunsten der fortgebildeten Lehrkräfte), tatsächlich vorhanden ist, besagt jedoch nichts darüber, wie groß der Effekt (im Beispiel: der Effekt der Fortbildung) ist. Hierzu wurden sog. *Effektstärken* berechnet. Diese Größe kann als ein hilfreicher Anhaltspunkt für die inhaltliche Bedeutsamkeit eines signifikanten Unterschieds interpretiert werden. Unterschiedlichen statistischen Tests sind spezifische Formeln zur Berechnung der Effektstärke zugeordnet; die errechneten Effektstärken können anhand gängiger Konventionen als gering, mittel oder groß klassifiziert werden; größere Effekte weisen auf eine höhere inhaltliche Bedeutsamkeit eines signifikanten Unterschieds hin.

Bei der Interpretation der Ergebnisse muss folgendes beachtet werden:

- Sämtliche Daten basierten auf den subjektiven Angaben, d. h. den Meinungen und Einschätzungen der Lehrkräfte. Daher kann z. B. im Bereich der Schülerbeurteilung auf dieser Datengrundlage nicht auf eine tatsächliche Leistungsveränderung der Schüler(innen) geschlossen werden.
- Das Untersuchungsdesign bestand aus einer Befragung, die erst im Anschluss an die Implementierung des Programms durchgeführt wurde, d. h. es können keine Aussagen über Vorher-Nachher-Unterschiede getroffen werden.

Außerdem sind noch folgende Erläuterungen zum Verständnis der Auswertungen zu machen:

- Da nicht alle Lehrkräfte zu allen Themenaspekten eine Antwort gaben, unterschied sich die Anzahl der gültigen Antworten je nach Frage. Die Anzahl der gültigen Antworten wird jeweils mit N angegeben.
- Bei einigen Häufigkeitsangaben in Prozent übersteigt die Summe aller Angaben 100%, da oftmals Mehrfachantworten möglich waren.
- In vielen Fällen berichten wir Ergebnisse in Form von Mittelwerten. Um die Streuung bzw. die Breite der Verteilung der einzelnen Werte deutlich zu machen, wird zusätzlich die Standardabweichung (SD) im Anhang angegeben.

- Es ist nicht zu vermeiden, dass bei der Entwicklung von umfangreichen Fragebögen auch einzelne Items mit aufgenommen werden, deren Auswertung bei Betrachtung der Datenlage wenig Informationsgewinn bringt oder uneindeutig ist. Bei solchen Items wurde auf die Dokumentation im Ergebnisteil verzichtet.
- Vergleiche zwischen den drei Auswertungsgruppen (LUF, LUoF und LoUF) werden direkt nach den deskriptiven Ergebnissen eines jeden Themenbereichs berichtet, wobei die Gruppe LoUF (Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung) aufgrund ihrer geringen Größe (N=36) eine Sondergruppe darstellt.
- Die in den Fragebögen vorgegebenen, zu beurteilenden Aussagen sind teilweise unterschiedlich gepolt, d. h. es gab zu einem Thema in der Regel positive Aussagen zu bewerten, aber auch einzelne negative Aussagen, wie z. B. *Ich habe mich in der Fortbildung überfordert gefühlt*. Sowohl bei positiven als auch bei negativen Aussagen wurde immer das gleiche fünfstufige Antwortformat von (1) *stimmt gar nicht* bis (5) *stimmt völlig* angewandt. Um stimmige Gesamtpunktwerte über alle positiven und negativen Aussagen zu erhalten, wurden die Bewertungen der negativen Aussagen daher umkodiert, d. h. beispielsweise aus (5) *stimmt völlig* wurde (1) *stimmt gar nicht*. Bei entsprechenden Aussagen wurde der Hinweis „umgepolt“ aufgenommen.

Die Interviews:

Durch die Transkription der 22 Einzelinterviews entstanden 310 Seiten Interviewtext, die qualitativ in Anlehnung an Mayring (2000) inhaltsanalytisch ausgewertet wurden. Die Auswertung erfolgte durch die Evaluatoren selbst und wurde wie folgt vorgenommen:

Zunächst wurden im Rahmen einer Aussageanalyse Kategorien anhand der Interviewaussagen induktiv abgeleitet. Zusätzlich wurden auch deduktiv entwickelte Kategorien verwendet. Kategorien und entsprechende Abkürzungsschlüssel wurden in einer Liste kontinuierlich aktualisiert, d. h. neue Kategorien aufgenommen, alte zusammengefasst oder thematisch angepasst. In einem weiteren Schritt wurde die so entstandene kategoriale Information quantifiziert und Schlaglichter mit authentischen, typischen, repräsentativen Äußerungen identifiziert. Die Objektivität der Kodierung wurde kontrolliert, indem zwei Personen 45,5% (zehn Interviews) des gesamten Datenmaterials gleichzeitig kategorisierten und anschließend die Übereinstimmung der Beurteilungen als Interraterreliabilität berechneten. Problematische Kategorien bzw. als systematisch zu vermutende Unterschiede in den Bewertungen wurden anschließend diskutiert und konnten so behoben werden. Für die Prüfung der Übereinstimmung der Kategorisierungen wurde auf Cohens κ (Kappa) sowie die prozentuale Übereinstimmung zurückgegriffen. Die berechneten κ -Werte liegen zwischen .70 und .83. Nach Bortz und Döring (1995, S. 254) werden κ -Werte $>.70$ als gut befunden.

Die Auswertung der Interviews erfolgte rein deskriptiv.

2.2.4 Evaluationsphasen

Die folgende Auflistung zeigt den zeitlichen Ablauf der Teilarbeiten im Rahmen der Evaluation:

Phase 1: 05.2006 – 09.2006

- Entwicklung eines Fragebogens zur Evaluierung der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ (mit Pilotierung)
- Versendung der Fragebögen durch die Deutsche Telekom Stiftung

Phase 2: 10.2006 – 02.2007

- Entwicklung eines Interviewleitfadens (mit Pilotierung)
- Telefoninterviews mit 22 Lehrkräften
 - Entwicklung eines teilstrukturierten Interviewleitfadens
 - Pilotierung des Leitfadens
 - Probandengewinnung, Versendung von Leitfäden
 - Durchführung der Interviews
 - Gewinnung und Schulung von studentischen Hilfskräften zur Transkription der Interviews; Transkription
- Auswertung des Fragebogens
 - Schulung von studentischen Hilfskräften zur Eingabe der Fragebogendaten; Dateneingabe
 - Auswertung der Fragebögen
- Präsentation vorläufiger Ergebnisse aus den Fragebögen auf der Didacta (02.2007)

Phase 3: 03.2007 – 06.2007

- Durchführung noch ausstehender Interviews
- Weiterführende Auswertungen der Fragebogenuntersuchung
- Auswertung der Telefon-Interviews
- Verfassen des Abschlussberichts zur Evaluation der Klasse(n)kisten „Schwimmen und Sinken“

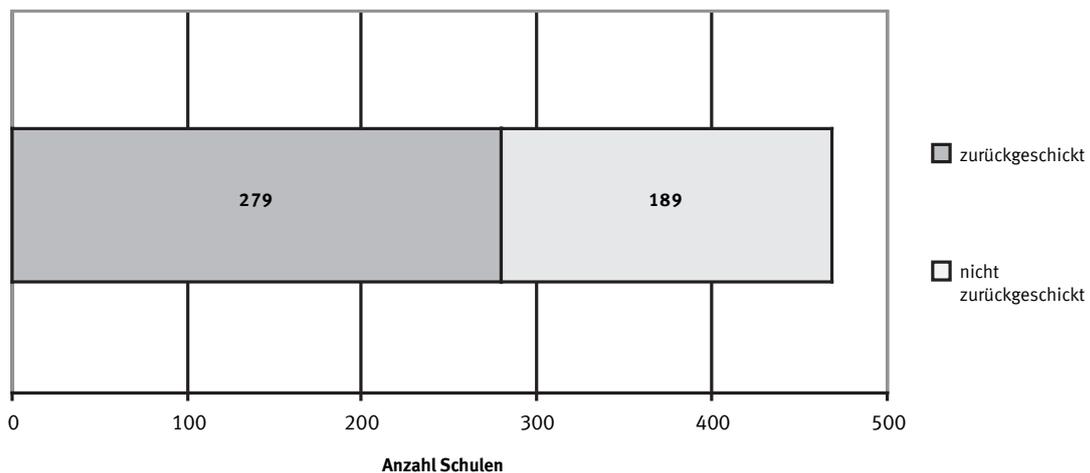
3 Ergebnisse der Evaluation

Eine allgemeine Anmerkung zur Darstellung der Ergebnisse: Die Ergebnisse der Fragebogenerhebung und der telefonisch durchgeführten Interviews ergänzen sich und werden deswegen zusammen dargestellt. In den einzelnen Unterkapiteln wird darauf hingewiesen, aus welcher der beiden Teiluntersuchungen die Ergebnisse stammen.

3.1 Rücklauf der Fragebögen

Insgesamt wurden 477 Schulen angeschrieben (vgl. Kapitel 2.2.2). 279 Schulen sendeten ein Fragebogen-Set zurück, was einer sehr hohen Rücklaufquote von circa 58,5% entspricht (s. Abb. 3.1-1). An der Evaluation nahmen Schulen aus allen Bundesländern teil, mit Ausnahme Mecklenburg-Vorpommerns (vgl. Kap. 2.2.2). Insgesamt beteiligten sich 551 Lehrkräfte an der Evaluation. Im Durchschnitt sendete folglich jede der teilnehmenden Schulen 1,92 Lehrer-Fragebögen zurück. Die Höhe des Rücklaufs lässt sich dabei sicher nur zum Teil mit dem verbundenen Rücksendeanreiz (Verlosung von Klassen(n)kisten zum Thema „Luft und Luftdruck“, vgl. Kapitel 3.2.2) begründen.

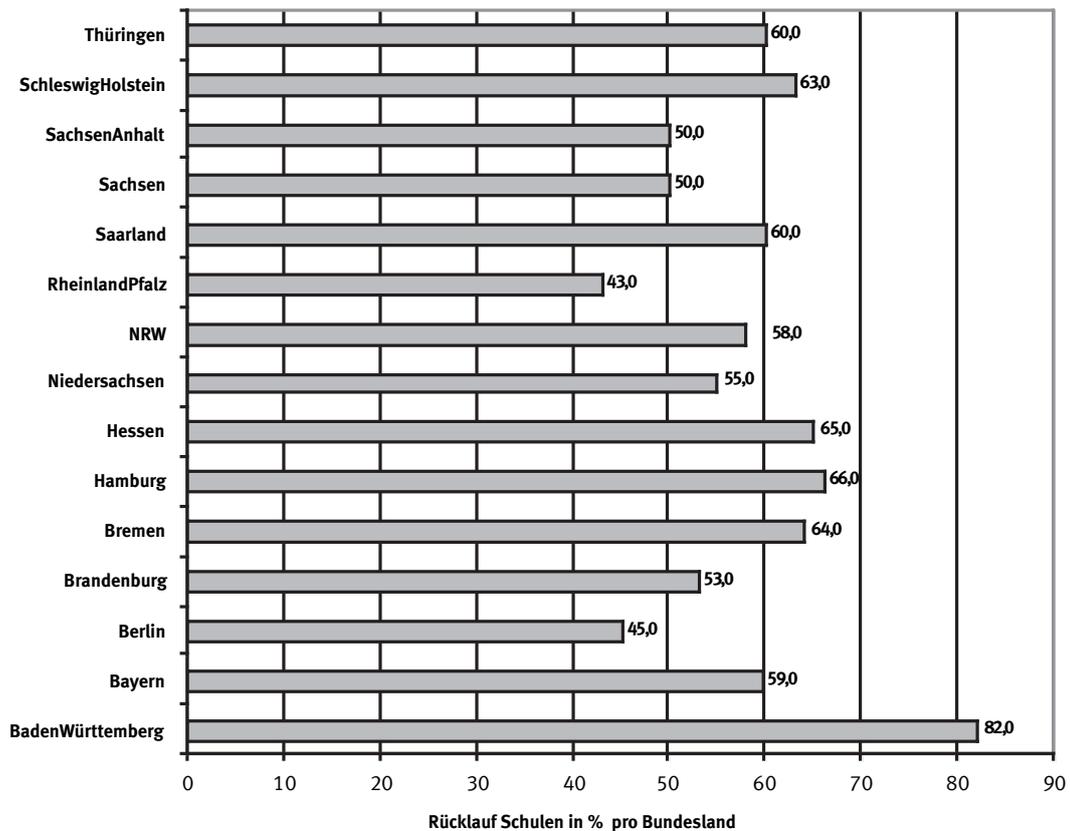
.....Abb. 3.1-1 Rücklauf der Fragebögen bundesweit



Bei einer Differenzierung des Rücklaufes nach Bundesländern (vgl. Abb. 3.1-2) lag die niedrigste Rücklaufquote bei 43% (in Rheinland-Pfalz). Die höchsten Rücklaufquoten mit 66% bzw. 82% waren für die Länder Hamburg und Baden-Württemberg zu verzeichnen (vgl. dazu auch Anhang B, Tab. B.1.1-1).

Von den Schulen, welche die Fragebögen zurücksendeten, nahmen 11% am Programm Sinus-Transfer Grundschule teil (vgl. Anhang B, Tab. B.1.1-2).

.....Abb. 3.1-2 Rücklaufquoten nach Bundesländern



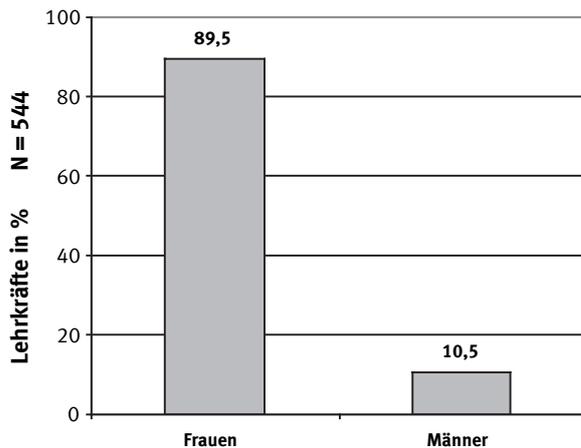
3.2 Stichprobenbeschreibungen

3.2.1 Stichprobenbeschreibung der Fragebogenerhebung

Angaben zur Person und zur Ausbildung

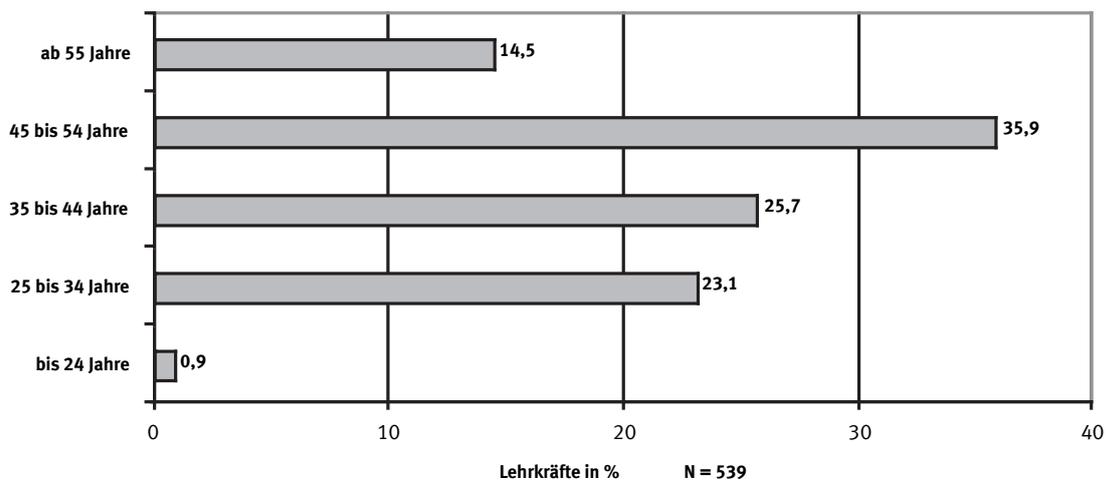
An der schriftlichen Befragung nahmen zu 89,5% Frauen (N=487) und zu 10,5% Männer (N=57) teil (vgl. Abb. 3.2-1 und Anhang B, Tab. B.1.2-1).¹ Männliche Lehrkräfte waren in der Stichprobe mit 10,5% etwas häufiger vertreten, als dies üblicherweise in deutschen Grundschulen der Fall ist (der Bundesdurchschnitt liegt bei 10%).

.....Abb. 3.2-1 Anteil der Frauen und Männer in der Fragebogenerhebung



Die Lehrkräfte der Stichprobe der Fragebogenerhebung waren zwischen 24 und 65 Jahre alt (vgl. Abb. 3.2-2). Das Durchschnittsalter betrug 44 Jahre (vgl. Anhang B, Tab. B.1.2-2). Am stärksten vertreten war die Altersgruppe der 45- bis 54-Jährigen (ca. 36%) mit 193 Personen. Im Bundesdurchschnitt sind Lehrkräfte an Grundschulen etwas jünger (am stärksten vertreten ist auf Bundesebene mit 34,2% die Gruppe der 35- bis 45-Jährigen).

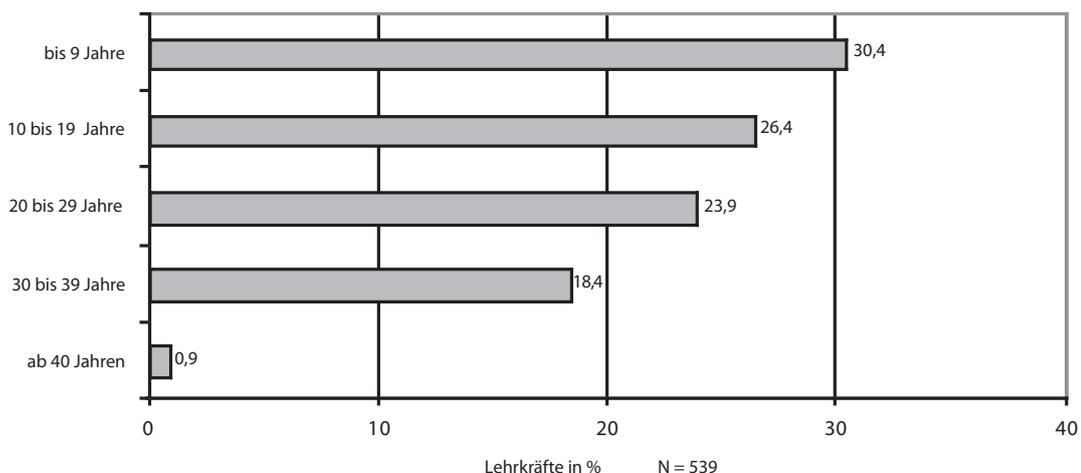
.....Abb. 3.2-2 Alter der Lehrkräfte der Fragebogenerhebung



¹ Sieben Lehrkräfte machten keine Angaben zu ihrem Geschlecht. Zudem sei an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass nicht alle Lehrkräfte zu allen im Folgenden berichteten Themenaspekten eine Antwort gaben, so dass sich die angegebenen Anzahlen der gültigen Antworten je Frage unterscheiden (vgl. Kapitel 2.2.3).

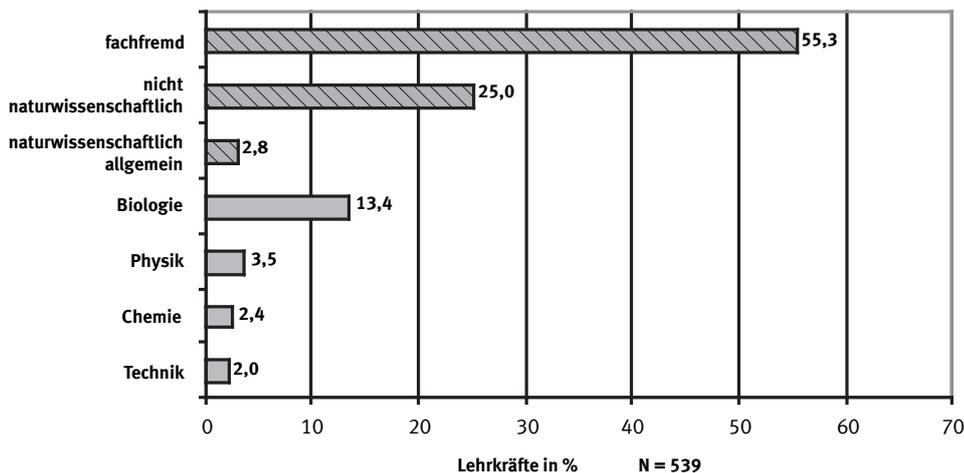
Bei den Lehrkräften, die an der schriftlichen Befragung teilnahmen, reichte die Berufserfahrung von null bis 42 Jahren. Dabei handelte es sich überwiegend um erfahrene Lehrkräfte, mit einer durchschnittlichen Berufserfahrung von 17 Jahren (vgl. Abb. 3.2-3 und Anhang B, Tab. B.1.2-3). Immerhin 43% der Lehrpersonen hatten eine Berufserfahrung von 20 Jahren und mehr. Aber auch die Lehrkräfte mit bis zu neun Jahren Berufserfahrung waren mit 30,4% vertreten (davon 3,9% Referendare im ersten und zweiten Jahr des Referendariats). Die Sachunterrichtserfahrung mit durchschnittlich 15 Jahren lag dabei zwei Jahre unter der durchschnittlichen Berufserfahrung (vgl. Anhang B, Tab. B.1.2-4).

.....Abb. 3.2-3 Berufserfahrung der Lehrkräfte der Fragebogenerhebung



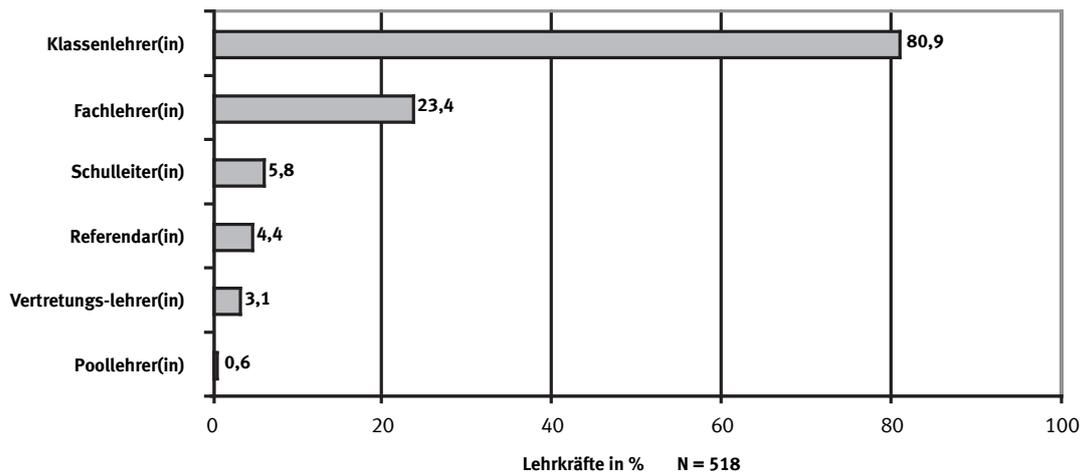
Über die Hälfte der befragten Lehrkräfte (55,3% von 539) gab an, Sachunterricht nicht studiert zu haben, d. h., diese Lehrkräfte unterrichteten das Fach Sachunterricht fachfremd (vgl. Anhang B, Tab. B.1.2-5). Die Lehrkräfte, die Sachunterricht studiert hatten (44,7% aller Lehrkräfte), wurden in einem Item mit offenem Format befragt, welchen Schwerpunkt sie innerhalb des Sachunterrichtsstudiums studiert hatten. Von 240 Lehrkräften hatten nur 105 Lehrkräfte einen naturwissenschaftlichen Schwerpunkt studiert: 72 (13,4%) der befragten Lehrkräfte nannten das Fach Biologie, 19 (3,5%) der befragten Lehrkräfte nannten das Fach Physik und 13 (2,4%) der befragten Lehrkräfte nannten das Fach Chemie als Studienschwerpunkt. Elf Nennungen (2% aller befragten Lehrkräfte) entfielen auf Technik (vgl. Abb. 3.2-4).

.....Abb. 3.2-4 Art des Sachunterrichtsstudiums (Mehrfachnennungen waren möglich, mit Ausnahme der schraffierten Balken)



Darüber hinaus wurde erhoben, in welcher Funktion die befragten Lehrkräfte Sachunterricht durchführten. Mehrfachnennungen seitens der Lehrkräfte waren hierbei zulässig. Der überwiegende Teil der Befragten (419 Nennungen, ca. 81% der Lehrkräfte) gab an, Sachunterricht als Klassenlehrer(in) durchzuführen. Ungefähr ein Fünftel der Befragten (121 Nennungen) berichtete, Sachunterricht als Fachlehrer(in) zu erteilen. Weitere 14% der Lehrkräfte (72 Nennungen) erklärten, Sachunterricht als Schulleiter(in), Referendar(in), Vertretungslehrer(in) oder Poollehrer(in) zu geben (vgl. Abb. 3.2-5 und Anhang B, Tab. B.1.2-6).

.....Abb. 3.2-5 Funktion der Lehrkräfte im Unterricht (Mehrfachnennungen waren möglich)

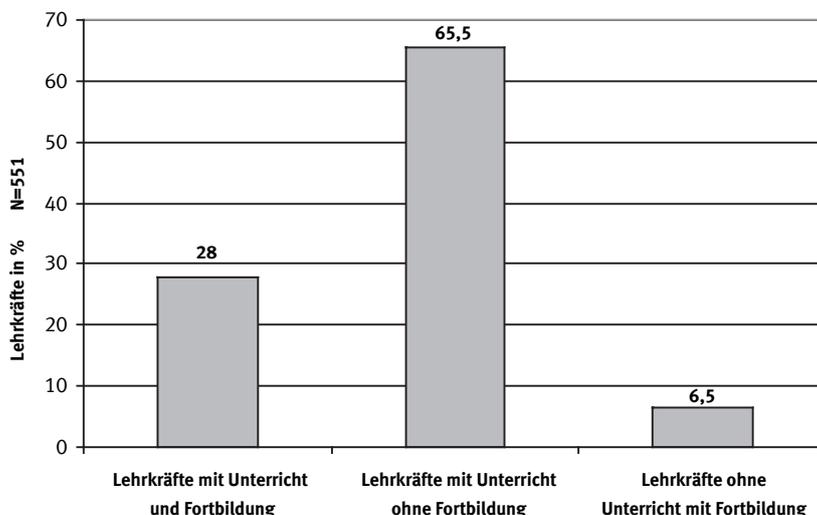


Die Lehrkräfte unterrichteten vor allem in den Jahrgangsstufen eins bis vier Sachunterricht (vgl. dazu Anhang B, Tab. B.1.2-7). Es kam natürlich vor, dass eine Lehrkraft innerhalb eines Schuljahres in mehreren Jahrgangsstufen Sachunterricht erteilte. Im Schuljahr 2005/2006 unterrichteten 25,3% der Lehrkräfte in der Jahrgangsstufe eins, 33,2% in der Jahrgangsstufe zwei, 35,3% in der Jahrgangsstufe drei und 25,8% in der Jahrgangsstufe vier. Im Schuljahr 2006/2007 betrug der entsprechende Wert für die Jahrgangsstufe eins 24,3%, für die Jahrgangsstufe zwei 27,2%, für die Jahrgangsstufe drei 26,4% und für die Jahrgangsstufe vier 29,6%. Die Jahrgangsstufen fünf und sechs spielten kaum eine Rolle (zwischen 1,3% und 2,8%), genauso wie „sonstige Gruppen“ mit einem Anteil von 3,6% im Schuljahr 2005/2006 und 5,1% im Schuljahr 2006/2007. Insgesamt erteilten die Lehrkräfte relativ gleichmäßig Sachunterricht in allen Jahrgangsstufen der Grundschule; im Schuljahr 2005/2006 gab es leicht erhöhte Werte für die Klassenstufen zwei und drei.

Aufteilung der Lehrkräfte auf die Gruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung (LUF)“, „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung (LUoF)“ und „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung (LoUF)“

Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der 551 Lehrkräfte der Fragebogenerhebung, auf die drei Gruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung (LUF)“, „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung (LUoF)“ und „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung (LoUF)“. Die Gruppe der Lehrkräfte, die ohne Teilnahme an einer Fortbildung die Klasse(n)kiste bereits in ihrem Unterricht eingesetzt hatte, ist mit 65,5% (=361 Lehrkräfte) mehr als doppelt so groß wie die Gruppe der Lehrkräfte, welche eine Fortbildungsveranstaltung besucht und bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatte (28% =154 Lehrkräfte). Weitere 6,5% der Lehrkräfte (=36 Lehrkräfte) hatten an der Fortbildung teilgenommen, ohne aber bis zum Zeitpunkt der Erhebung mit der Klasse(n)kiste unterrichtet zu haben (vgl. Abb. 3.2-6 und Anhang B, Tab. B.1.2-8).

.....Abb. 3.2-6 Verteilung der Lehrkräfte der Fragebogenerhebung auf die drei Untersuchungsgruppen



Interessen und Selbsteinschätzungen im Hinblick auf Physik und physikbezogenen Unterricht

Zur Beurteilung von Interessen und Selbsteinschätzungen zu Physik und physikbezogenem Unterricht wurden allen Lehrkräften (N=551) verschiedene Einzelaussagen mit einem 5-stufigen Antwortformat von (1) *stimmt gar nicht* über (2) *stimmt wenig*, (3) *stimmt teils-teils*, (4) *stimmt ziemlich* bis (5) *stimmt völlig* zur Bewertung vorgelegt. Aus diesen Einzelaussagen wurden nach Faktoren- und Reliabilitätsanalysen die folgenden vier Skalen gebildet (für eine detaillierte Skalenbeschreibung s. Anhang A, Tab. A.1.2-1 bis A.1.2.-4):

Skala: Interesse am Schulfach Physik in der eigenen Schulzeit (3 Items)

- Der Physikunterricht in der Schule hat mit Spaß gemacht.
- Die Beschäftigung mit dem Schulfach Physik gehörte nicht gerade zu meinen Lieblingstätigkeiten. (umgepolt)
- Vor dem Fach Physik hätte ich mich am liebsten gedrückt. (umgepolt)

Skala: Interesse am Unterrichten physikbezogenen Sachunterrichts (3 Items)

- Ich habe Interesse daran, physikbezogenen Sachunterricht zu unterrichten.
- Es macht mir Spaß, physikbezogene Themen des Sachunterrichts vorzubereiten.
- Soweit es geht, vermeide ich, physikbezogene Themen zu unterrichten. (umgepolt)

Skala: Fähigkeitsselbstkonzept bzgl. Physik (3 Items)

- Ich bin gut in Physik.
- Es fällt mir leicht, neue Inhalte im Fach Physik zu verstehen.
- Mir fehlen einfach die Grundlagen, um mich mit physikalischen Themen auseinander zu setzen. (umgepolt)

Skala: Selbstwirksamkeitserwartungen bzgl. physikbezogenen Sachunterrichts (3 Items)

- Ich fühle mich nicht kompetent genug, physikbezogene Themen im Sachunterricht zu behandeln. (umgepolt)
- Ich fühle mich überfordert, Themen aus dem physikbezogenen Sachunterricht zu unterrichten. (umgepolt)
- Ich weiß, dass ich es schaffe, anspruchsvolle physikbezogene Themen für meinen Sachunterricht aufzubereiten.

Die Auswertungen (vgl. Abb. 3.2-7 und Anhang B, Tab. B.1.2-9) erbrachten das folgende Ergebnis:

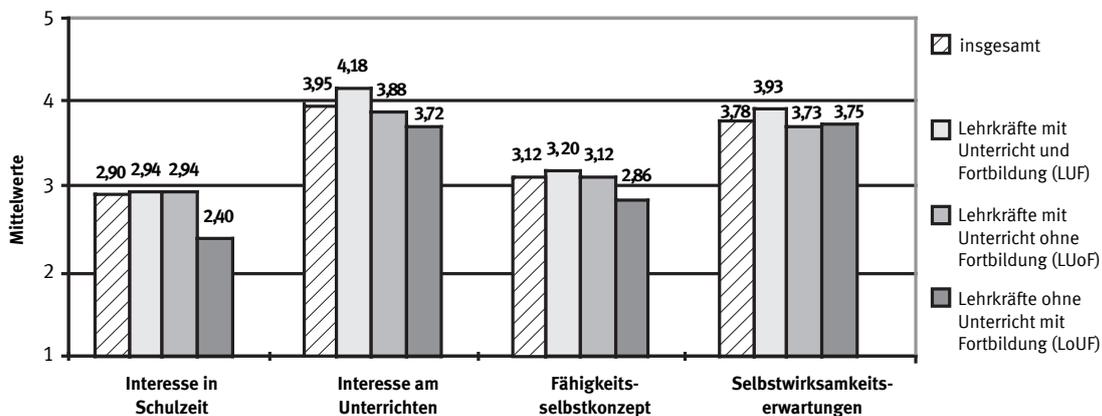
Hinsichtlich des Interesses am Schulfach Physik in der eigenen Schulzeit erreichten die Lehrkräfte (N=544), wie erwartet, insgesamt einen geringen Mittelwert von nur 2,90 (bei möglichen Werten von 1-5). Positiver fielen die Bewertungen im Hinblick auf das Interesse am Unterrichten von physikbezogenen Themen aus (N=541). Hier lag der Skalenmittelwert bei 3,95.

In Bezug auf die Beurteilung der eigenen Fähigkeiten bezüglich physikalischer Inhalte (Fähigkeitsselbstkonzept) (N=542) ergab sich ebenfalls ein relativ niedriger Mittelwert von 3,12. Bei den Selbstwirksamkeitserwartungen in Bezug auf das Unterrichten physikbezogenen Sachunterrichts erreichten die Lehrkräfte (N=539) einen Mittelwert von 3,78.

Insgesamt zeigte sich, dass zwar ein großer Teil der an der Befragung teilnehmenden Lehrkräfte ein geringes bis mittleres Interesse am Schulfach und ein eher mittleres Fähigkeitsselbstbild in Bezug auf Physik aufwies, dennoch aber am Unterrichten physikbezogener Themen deutlich interessiert war und die eigenen Fähigkeiten, solche Unterrichtsthemen zu unterrichten, zwar vorsichtig, aber dennoch relativ positiv einschätzte.

Die Bewertungen in den drei Untersuchungsgruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF), „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“ (LUoF) und „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung“ (LoUF) unterschieden sich generell darin, dass bei allen vier Skalen die Lehrkräfte der Gruppe LUF (Lehrkräfte, die an einer Fortbildung teilgenommen und bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten) die höchsten Mittelwerte erreichten. Die Mittelwerte der Lehrkräfte der Gruppe LoUF wiesen – mit Ausnahme der Skala „Selbstwirksamkeitserwartungen bzgl. physikbezogenen Sachunterrichts“, hier war der Mittelwert der Gruppe LUoF am geringsten – die niedrigsten Werte auf.

.....Abb. 3.2-7 Skalen zu Interesse und Selbsteinschätzung der Lehrkräfte bzgl. Physik und physikbezogenen Unterrichtens



Eine multivariate Varianzanalyse (intervallskalierte Daten) zeigte, dass sich die Untersuchungsgruppen höchstsignifikant voneinander unterschieden ($p < 0,001$). Univariate Varianzanalysen ergaben signifikante Unterschiede zwischen den Werten der drei Untersuchungsgruppen für die Skalen „Interesse am Schulfach Physik in der eigenen Schulzeit“ ($p < 0,05$), „Interesse am Unterrichten physikbezogenen Sachunterrichts“ ($p < 0,001$) und „Selbstwirksamkeitserwartungen bzgl. physikbezogenem Sachunterricht“ ($p < 0,05$) (vgl. Anhang B, Tab. B.1.2-10). Für die drei Skalen, bei denen signifikante Unterschiede festgestellt wurden, wurden die Gruppen mit *einfachen Kontrasten* paarweise miteinander verglichen, und zwar jeweils die Gruppe LUF mit der Gruppe LUoF und die Gruppe LUF mit der Gruppe LoUF (Gruppe LUF als Referenzkategorie) (vgl. Anhang B, Tab. B.1.2-11). Für die Skala „Interesse am Schulfach Physik in der eigenen Schulzeit“ wurde nur der Kontrast zwischen den Gruppen LUF und LoUF auf dem Niveau $p < 0,05$ signifikant.

Demnach hatte die Gruppe, die zwar eine Fortbildung erhalten hatte, aber noch keine Unterrichtserfahrung mit der Klasse(n)kiste hatte sammeln können (LoUF), bereits in der eigenen Schulzeit ein signifikant geringeres Interesse am Schulfach Physik als die Gruppe der fortgebildeten Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste im Unterricht bereits eingesetzt hatte (LUF). Die Gruppe der Lehrkräfte, die ohne Fortbildung mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatte (LUoF), unterschied sich dabei nicht von der Gruppe LUF.

Für die Skala „Interesse am Unterrichten physikbezogenen Sachunterrichts“ wurde der Kontrast zwischen den Gruppen LUF und LUoF auf dem Niveau $p < 0,001$ höchstsignifikant und der Kontrast zwischen den Gruppen LUF und LoUF auf dem Niveau $p < 0,001$.

Dieser Befund besagt, dass die Gruppe, die zwar eine Fortbildung erhalten hatte, aber noch keine Unterrichtserfahrung mit der Klasse(n)kiste hatte sammeln können (LoUF), ein signifikant geringeres Interesse am Unterrichten physikbezogenen Sachunterrichts hatte als die Gruppe LUF. Die Gruppe, die ohne Fortbildung mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatte, hatte ebenfalls ein geringeres Interesse als die Gruppe LUF.

Für die Skala „Selbstwirksamkeitserwartungen bzgl. physikbezogenen Sachunterrichts“ wurde der Kontrast zwischen den Gruppen LUF und LUoF auf dem Niveau $p < 0,05$ signifikant.

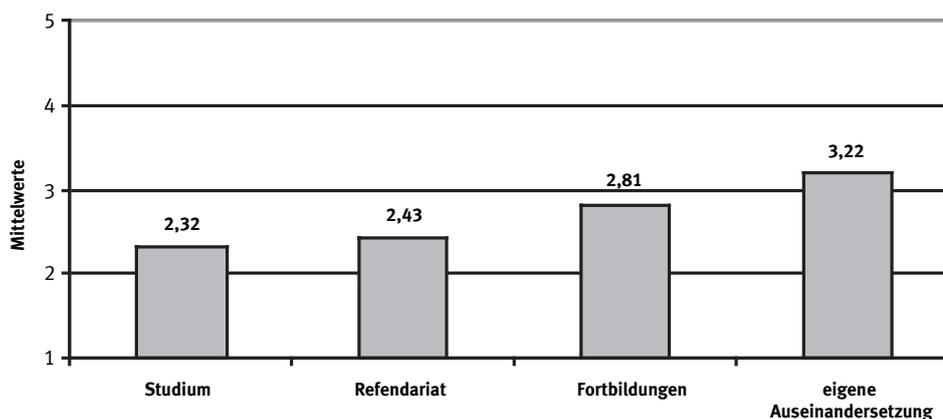
Die Gruppe LUF war signifikant eher davon überzeugt, physikbezogene Themen im Sachunterricht kompetent unterrichten zu können als die Gruppe LUoF. Die Gruppen LUF und LoUF unterschieden sich dabei nicht.

Ausmaß des Kontakts mit physikalischen Veranstaltungen in Aus- und Weiterbildung

Die Befragten (N=551) schätzten auf einer Skala von 1 bis 5 ((1) *stimmt gar nicht* über (2) *stimmt wenig*, (3) *stimmt teils-teils*, (4) *stimmt ziemlich* bis (5) *stimmt völlig*) ein, wie sehr sie in den vier Bereichen Studium, Referendariat, Fortbildungen und im Rahmen eigener Auseinandersetzung bisher mit physikalischen Inhalten in Berührung gekommen waren.

Die Lehrkräfte gaben an, im Studium (N=506) und Referendariat (N=454) nur *wenig* bis *teils-teils* (Mittelwerte 2,32 und 2,43 bei einem Maximalwert von 5) mit physikalischen Themen in Kontakt gekommen zu sein. Nach der Ausbildung nahm der Kontakt zu physikalischen Themen offenbar etwas zu. Bezogen auf den Bereich der Fortbildungen (N=514) erreichten die Lehrkräfte einen Mittelwert von 2,81. Im Bereich der eigenen Auseinandersetzung mit physikalischen Themen (N=516) war der zugehörige Mittelwert mit einem Wert von 3,22 besonders ausgeprägt (vgl. Abb. 3.2-8 und Anhang B, Tab. B.1.2-12).

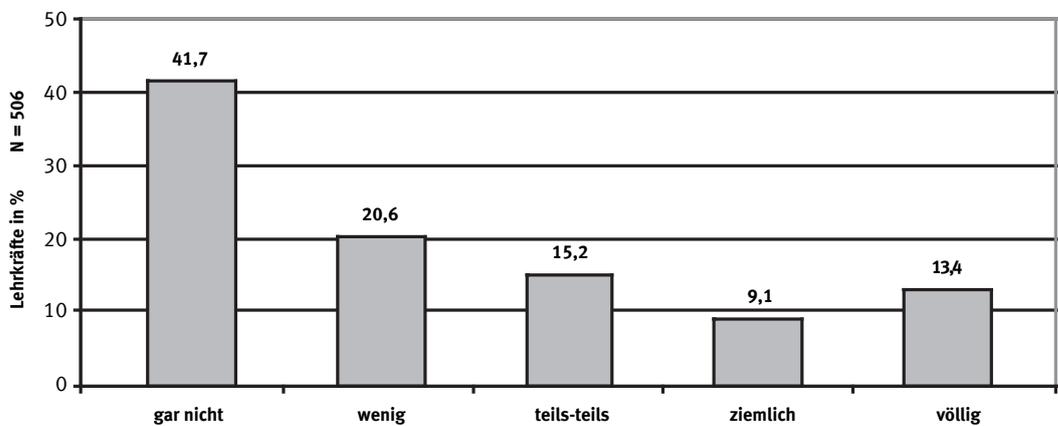
.....Abb. 3.2-8 Kontakt mit physikalischen Inhalten in Aus- und Weiterbildung (Mittelwerte)



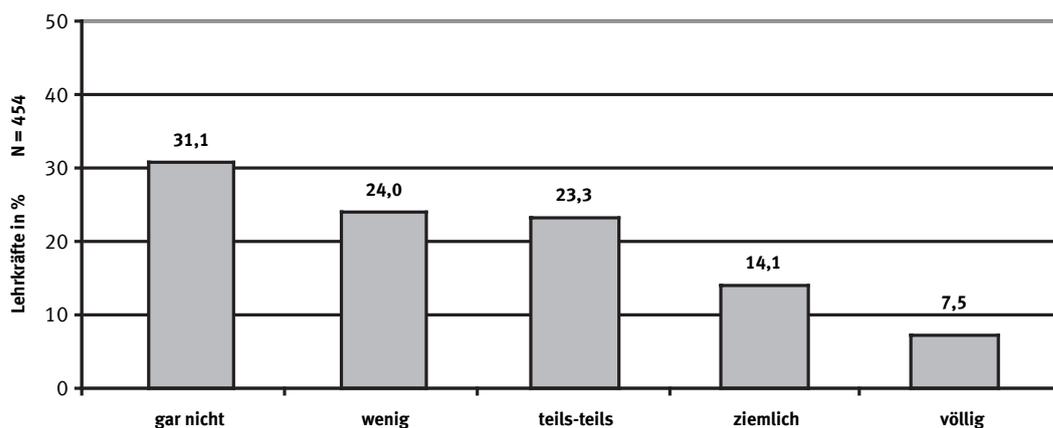
Betrachtet man die einzelnen relativen Häufigkeiten, fällt auf, dass sowohl für das Studium als auch für das Referendariat (vgl. Abb. 3.2-9 und 3.2-10) mehr als die Hälfte der Lehrkräfte jeweils angab, *gar nicht* oder nur *wenig* Kontakt mit physikalischen Themen gehabt zu haben.

In der Lehrerfortbildung schienen sich die Lehrkräfte etwas mehr mit physikalischen Inhalten auseinander gesetzt zu haben. So gaben hier nur noch ca. 40% der Lehrkräfte an, *gar nicht* oder *wenig* mit naturwissenschaftlichen Themen in Berührung gekommen zu sein (vgl. Abb. 3.2-11). Erstaunlich ist, dass fast drei Viertel der Lehrkräfte der Aussage, sich mit physikalischen Inhalten im Rahmen eigener Auseinandersetzungen beschäftigt zu haben, *teils-teils* bis *völlig* zustimmten. Dieser Befund deutet auf ein relativ hohes privates Interesse der Lehrkräfte hin, das durch Angebote im Bereich der Aus- und Fortbildung anscheinend nicht befriedigt wurde. Ungeklärt bleibt allerdings, mit welchen Inhalten sich die Lehrkräfte im privaten Bereich beschäftigten (vgl. Abb. 3.2-12).

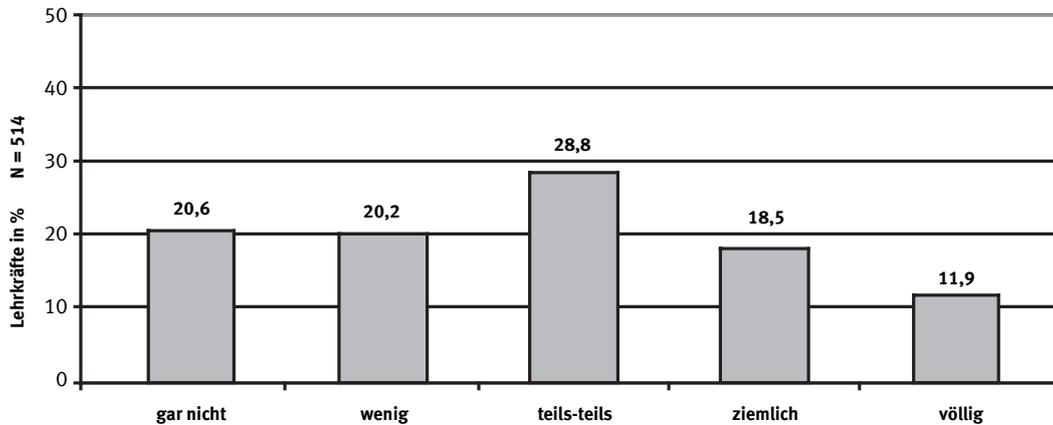
.....Abb. 3.2-9 Kontakt mit physikalischen Inhalten im Studium (Anteile)



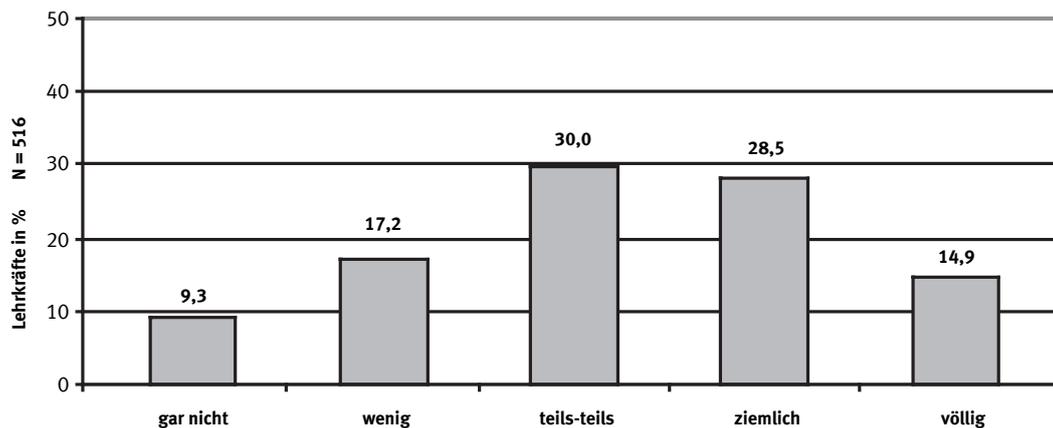
.....Abb. 3.2-10 Kontakt mit physikalischen Inhalten im Referendariat (Anteile)



.....Abb. 3.2-11 Kontakt mit physikalischen Inhalten im Rahmen von Fortbildungen (Anteile)

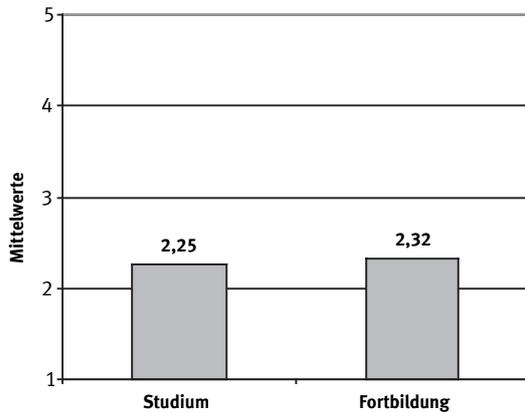


.....Abb. 3.2-12 Kontakt mit physikalischen Inhalten im Rahmen eigener Auseinandersetzungen (Anteile)



Wir untersuchten außerdem, ob die Lehrkräfte im Studium und in Lehrerfortbildungen Veranstaltungen mit physikalischen Inhalten gemieden hatten. Hier wurde ebenfalls das 5-stufige Antwortformat (von (1) *stimmt gar nicht* bis (5) *stimmt völlig*) zugrunde gelegt. Zusätzlich wurde den Lehrkräften die Antwortmöglichkeit „*wurde nicht angeboten*“ gegeben. Lehrpersonen (N=520), bei denen physikalische Veranstaltungen in der Ausbildung angeboten worden waren, waren im Durchschnitt mit 2,25 der Meinung, diese Veranstaltungen *wenig* gemieden zu haben. Im Bereich der Weiterbildung (N=521) war der Mittelwert ähnlich niedrig (M=2,32) (vgl. Abb. 3.2-13 und Anhang B, Tab. B.1.2-13).

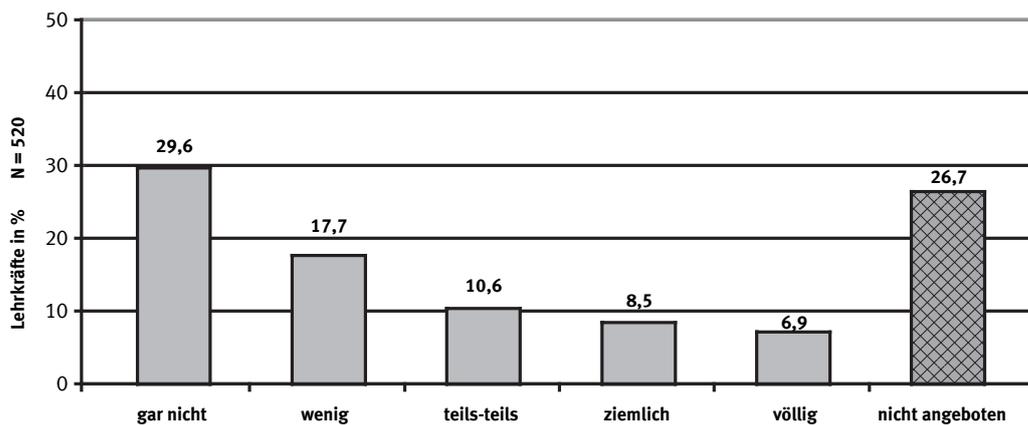
.....Abb. 3.2-13 Meidung physikalischer Inhalte im Studium und in der Fortbildung (Mittelwerte)



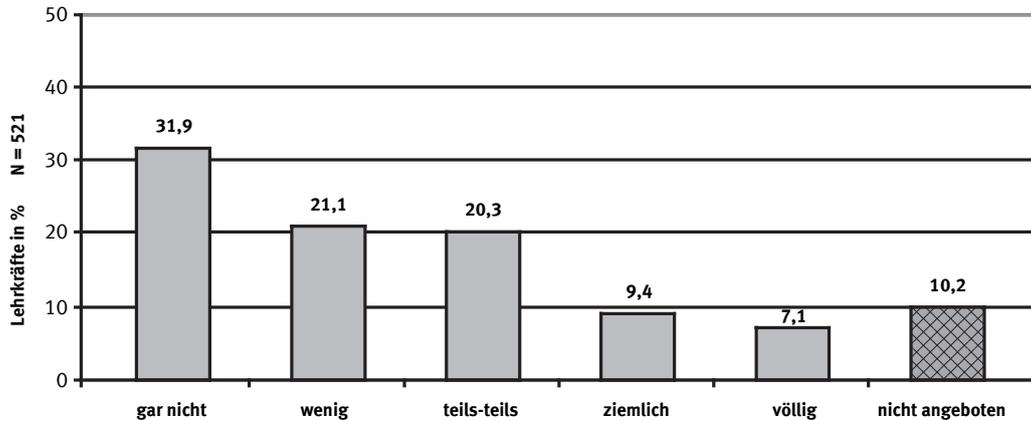
Betrachtet man die verschiedenen Häufigkeiten (vgl. Abb. 3.2-14 und 3.2-15), ist auffällig, dass über ein Viertel der Lehrkräfte angab, dass ihnen keine Veranstaltungen mit physikalischen Inhalten im Studium angeboten worden waren. Immerhin noch ein Zehntel der Befragten gab an, dass auch in Fortbildungsveranstaltungen keine physikalischen Themen behandelt worden waren.

Gut ein weiteres Viertel der Lehrkräfte stimmte der Aussage, solche Veranstaltungen im Studium gemieden zu haben, *teilweise* bis *völlig* zu. Diese Gruppe zeigte also ein mittleres bis hohes Vermeidungsverhalten gegenüber naturwissenschaftlichen Angeboten. Bei den Fortbildungen gaben sogar fast 40% der befragten Lehrkräfte an, Fortbildungen mit physikalischen Themen bisher *teils-teils* oder *völlig* gemieden zu haben. Dieses Vermeidungsverhalten könnte durch ein relativ geringes Fähigkeitsselbstkonzept und ein geringes Interesse am Schulfach Physik mitbedingt sein.

.....Abb. 3.2-14 Meidung physikalischer Inhalte im Studium (Anteile)



.....Abb. 3.2-15 Meidung physikalischer Inhalte in Fortbildungen (Anteile)



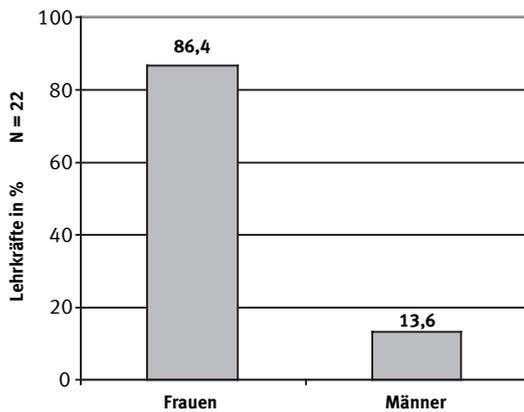
3.2.2 Stichprobenbeschreibung der Interviewerhebung

Angaben zur Person

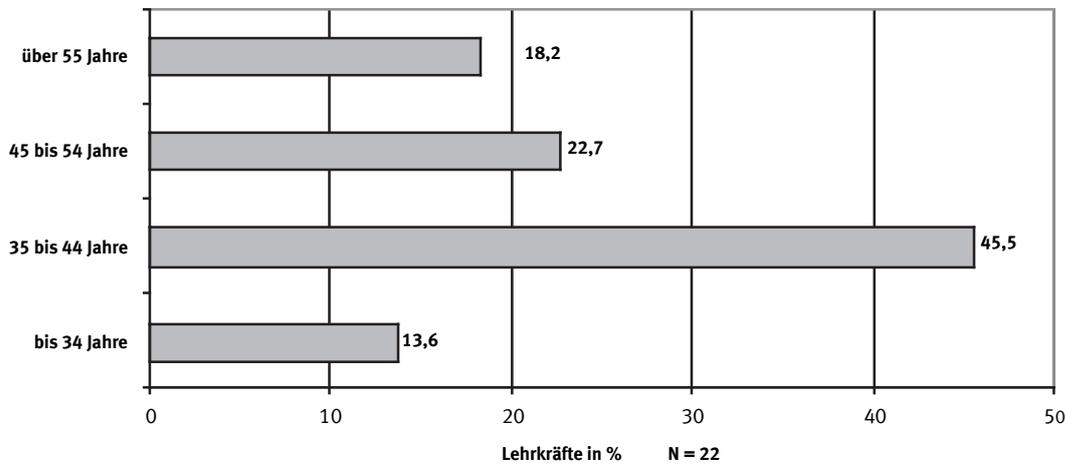
Von den Lehrkräften, die an den telefonischen Interviews teilnahmen, waren 19 weiblich (86,4%) und drei (13,6%) männlich, so dass der Männeranteil im Vergleich zur Stichprobe der Fragebogenerhebung um 3,5% höher lag.

Am stärksten vertreten war die Altersklasse der 34- bis 45-Jährigen (N=10), womit die durch Interviews befragten Lehrkräfte im Schnitt etwas jünger waren als die Lehrkräfte der Fragebogenerhebung.

.....Abb. 3.2-16 Anteil der Frauen und Männer in der Interviewerhebung

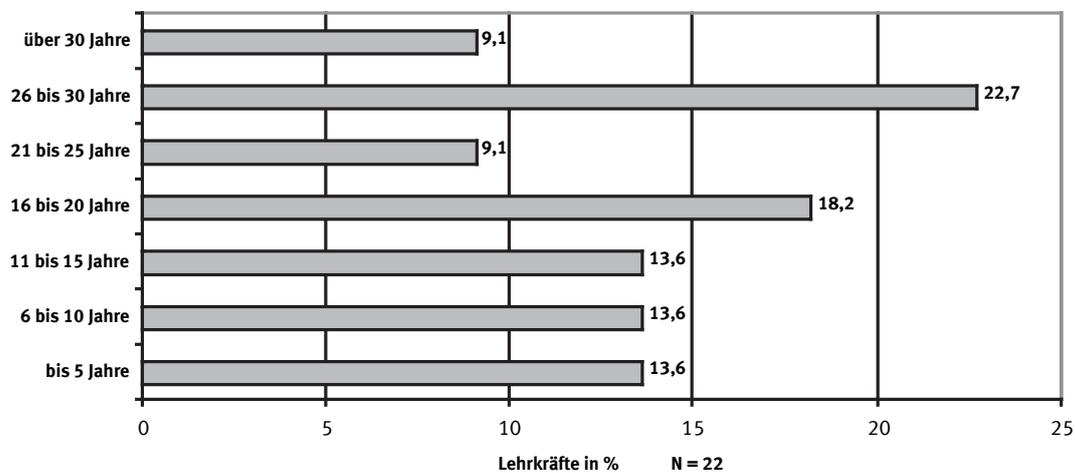


.....Abb. 3.2-17 Alter der Lehrkräfte der Interviewerhebung



Bezüglich der Berufserfahrung waren bei den interviewten Lehrkräften sowohl Lehrkräfte mit geringerem bis mittlerem Dienstalder als auch sehr erfahrene Lehrkräfte vertreten. Neun (40,9%) der interviewten Lehrkräfte verfügten über eine Berufserfahrung von bis zu 15 Jahren. Am stärksten vertreten war mit fünf Nennungen die Gruppe der Lehrkräfte, die zwischen 26 und 30 Jahren im Dienst waren.

.....Abb. 3.2-18 Berufserfahrung der Lehrkräfte der Interviewerhebung



Ausmaß des Kontakts mit physikalischen Veranstaltungen in Aus- und Weiterbildung

Die Frage, ob die Lehrkräfte in der Aus- und/oder Fortbildung mit physikalischen Inhalten in Berührung gekommen waren, verneinten nur drei von 22 Lehrkräften. Fünf Lehrkräfte hatten nur in der Ausbildung und vier Lehrkräfte nur in der Fortbildung mit physikalischen Inhalten Kontakt gehabt. Die übrigen Befragten (N=10) gaben an, sich sowohl in der Ausbildung als auch im Bereich der Fortbildung mit physikalischen Inhalten auseinander gesetzt zu haben. Im Vergleich zur Stichprobe der Fragebogenerhebung zeigt sich hier ein deutlich höherer Kontakt mit physikalischen Inhalten.

Verteilung der Lehrkräfte auf die Bundesländer und die Gruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ und „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“

Die folgende Tabelle zeigt die Verteilung der Interviewteilnehmer auf die ausgewählten Bundesländer.

.....Tab. 3.2-19 Verteilung der interviewten Lehrkräfte auf die Gruppen „Fortbildung und Unterricht“ und „Unterricht ohne Fortbildung“ und die Bundesländer

Bundesland	Anzahl Interviews Gruppe „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“	Anzahl Interviews Gruppe „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“	Gesamt
Nordrhein-Westfalen	4	2	6
Baden-Württemberg	5	3	8
Berlin/Brandenburg	4	4	8
Bayern, (nur Pilotierung)	5	–	5
Gesamt	13 (+ 5 in Pilotierung)	9	22 (+5 in Pilotierung)

Von den insgesamt 22 interviewten Lehrkräften, die in der Auswertung berücksichtigt wurden, hatten 13 Lehrkräfte an einer Fortbildung teilgenommen und die Klasse(n)kiste in ihrem Unterricht eingesetzt. Neun Lehrkräfte hatten keine Fortbildung erhalten.

3.2.3 Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse

Der Rücklauf der Fragebögen war mit 58,5% der angeschriebenen Schulen (279 von 468 Schulen) sehr hoch. Insgesamt sendeten 551 Lehrkräfte aus allen Bundesländern mit Ausnahme Mecklenburg-Vorpommerns² Fragebögen zurück. 361 Lehrkräfte hatten bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet, ohne an einer der begleitenden Fortbildungen teilgenommen zu haben (Gruppe „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung (LUoF)“); weitere 154 Lehrkräfte hatten an einer der begleitenden Fortbildungen teilgenommen und bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet (Gruppe „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung LUF“). Lediglich 36 der befragten Lehrkräfte hatten zwar an einer Fortbildung teilgenommen, aber noch nicht mit den Klasse(n)kisten unterrichtet (Gruppe „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung (LoUF)“).

Die Stichprobe der Fragebogenerhebung war bezüglich der Geschlechterverteilung repräsentativ und in Bezug auf das Alter etwas älter als die Population der bundesdeutschen Lehrkräfte. Zudem verfügten die befragten Lehrkräfte im Durchschnitt über eine ausgiebige Berufs- und Sachunterrichtserfahrung (M=17 Jahre und M=15 Jahre).

Die Stichprobe der Interviewerhebung (22 Lehrkräfte) stammte aus drei Bundesländern (Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Berlin/Brandenburg). Im Vergleich zur Stichprobe der Fragebogenerhebung wies sie einen leicht erhöhten Männeranteil und ein etwas geringeres Durchschnittsalter auf. Sie kann aber noch als der Fragebogenstichprobe ähnlich bezeichnet werden.

Im Rahmen der Fragebogenerhebung gab über die Hälfte der befragten Lehrkräfte an, das Fach Sachunterricht fachfremd zu unterrichten. Nur 19 Lehrkräfte (von 539) hatten z. B. als Schwerpunkt das

2 Die geförderten Schulen Mecklenburg-Vorpommerns konnten für die Evaluation nicht berücksichtigt werden, da bis zum Evaluationsbeginn aus organisatorischen Gründen keine Fortbildung in diesem Bundesland durchgeführt werden konnte (vgl. Kap. 2.2.2).

Fach Physik studiert. Die Stichprobe war auch diesbezüglich ausgesprochen repräsentativ: die Mehrheit der Sachunterrichtslehrkräfte unterrichtet in der Regel fachfremd an den Grundschulen; naturwissenschaftliche Schwerpunkte im Studium sind ausgesprochen selten.

Zudem wurden die Lehrkräfte der Fragebogenstichprobe zu ihrem Interesse und ihren Selbsteinschätzungen im Hinblick auf Physik und physikbezogenes Unterrichten befragt. Entsprechende Einschätzungen der Lehrkräfte wurden zu folgenden Inhaltsbereichen zusammengefasst: *Interesse am Schulfach Physik in der eigenen Schulzeit, Interesse am Unterrichten physikbezogenen Sachunterrichts, Fähigkeitsselbstkonzept bzgl. Physik, Selbstwirksamkeitserwartungen bzgl. physikbezogenen Sachunterrichts*. Auch hier zeigt sich in der von uns untersuchten Stichprobe ein Ausprägungsgefälle, das auch aus anderen Untersuchungen bekannt ist (vgl. Möller 2004). Ein großer Teil der an der Befragung teilnehmenden Lehrkräfte hatte ein geringes bis mittleres Interesse am Schulfach Physik in der eigenen Schulzeit und weist ein eher mittleres Fähigkeitsselbstbild in Bezug auf Physik auf; dennoch sind die Lehrkräfte am Unterrichten physikbezogener Themen deutlich interessiert und schätzen die eigenen Fähigkeiten, solche Unterrichtsthemen zu unterrichten, zwar vorsichtig, aber dennoch relativ positiv ein. Ein Vergleich der Ergebnisse unserer Stichprobe mit den Mittelwerten einer für das Land NRW repräsentativen Stichprobe (vgl. Möller 2004) zeigt auch, dass die Mittelwerte unserer Stichprobe sowohl bei den interessens- als auch bei den selbstbezogenen Variablen deutlich über den Mittelwerten der o. g. NRW-Stichprobe liegen. Bei unserer Stichprobe handelt es sich demnach um eine Positivauslese von Lehrkräften. Dies ist auch nicht weiter verwunderlich, da es sich bei den Lehrkräften, die Fragebögen zurücksendeten, um sehr engagierte Lehrkräfte handelt, was im Hinblick auf die Implementation von naturwissenschaftlichem Unterricht durchaus positiv zu bewerten ist. Zudem kann vermutet werden, dass die Einstellungen der Lehrkräfte auch durch die positiven Erfahrungen, welche die Lehrkräfte im Unterricht mit der Klasse(n)kiste (und durch die Fortbildung) machten, verstärkt worden sind. Ob dies wirklich der Fall ist, kann jedoch nicht festgestellt werden, da hierfür eine Prä-Post-Messung notwendig gewesen wäre, die im Rahmen der Evaluation nicht möglich war.

Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse der Evaluation, dass sich die Untersuchungsgruppen in einigen Bereichen signifikant unterscheiden: Es konnte statistisch abgesichert werden, dass die fortgebildeten Lehrkräfte, die bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten (LUF) ein signifikant höheres Interesse am Schulfach Physik in der eigenen Schulzeit und am Unterrichten physikbezogenen Sachunterrichts haben als die Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste trotz Teilnahme an einer Fortbildung im Unterricht noch nicht eingesetzt hatten (LoUF) (vgl. Kontrastberechnungen in Kap. 3.2.1.3). Dieses Ergebnis gibt Anlass zu der Vermutung, dass Lehrkräfte, die ein deutlich geringeres Interesse am Schulfach Physik und am Unterrichten physikbezogenen Sachunterrichts haben, zögerlicher bei der Umsetzung entsprechender Unterrichtsvorschläge sind. Kontrastberechnungen zwischen fortgebildeten Lehrkräften (LUF) und nicht-fortgebildeten Lehrkräften (LUoF) ergaben bzgl. des Interesses am Schulfach Physik in der eigenen Schulzeit keine Unterschiede, wohl aber einen signifikanten Unterschied bzgl. des Interesses der Lehrkräfte am Unterrichten naturwissenschaftlicher Inhalte zugunsten der fortgebildeten Lehrkräfte. Demnach scheint die Fortbildung einen zusätzlichen Effekt auf das Interesse der Lehrkräfte am Unterrichten naturwissenschaftlichen Sachunterrichts zu haben. Zudem schätzten Lehrkräfte der Gruppe „Unterricht und Fortbildung“ (LUF) ihre Fähigkeiten, naturwissenschaftliche Themen zu unterrichten, signifikant höher ein als Lehrkräfte der Gruppe „Unterricht ohne Fortbildung“ (LUoF). Die beiden fortgebildeten Gruppen (LUF und LoUF) unterscheiden sich hierbei nicht. Möglicherweise können Fortbildungsveranstaltungen negative Selbstwirksamkeitserwartungen bzgl. des Unterrichts naturwissenschaftlicher Inhalte positiv beeinflussen. In Anbetracht der dargestellten Ergebnisse kann vermutet werden, dass vor allem die Kombination aus Fortbildung und Unterrichtserfahrungen mit der Klasse(n)kiste für verschiedene Bereiche des Interesses und der Selbsteinschätzungen der Lehrkräfte bzgl. physikalischen Unterrichts von Vorteil ist. (Auch an dieser Stelle sei nochmals darauf verwiesen, dass die Betonung durch einen fehlenden Prä-Post-Vergleich auf „vermuten“ liegt.) Dennoch sollten die berichteten Befunde zum Interesse und zu

den Selbstwirksamkeitserwartungen der Lehrkräfte bzgl. Physik und physikbezogenen Unterrichts bei der Planung weiterer Fortbildungsveranstaltungen Beachtung finden.

Die Ergebnisse der Fragebogenuntersuchung zeigen weiterhin, dass im Studium, im Referendariat und auch in der Fortbildung nur wenig Kontakt mit physikalischen Inhalten bestand. Über ein Drittel der befragten Lehrkräfte gab sogar an, dementsprechende Veranstaltungen zumindest teilweise gemieden zu haben. Dieser Befund deutet darauf hin, dass die befragten Lehrkräfte den (wenigen) physikbezogenen Angeboten in Aus- und Fortbildung durchaus skeptisch gegenüber stehen, obwohl sie sich für den Unterricht interessieren und sich auch privat mit naturwissenschaftlichen Themen beschäftigen. Dieses „Vermeidungsverhalten“ der Lehrkräfte gegenüber naturwissenschaftlichen Inhalten bestätigt sich auch in anderen Untersuchungen (vgl. Möller 2004).

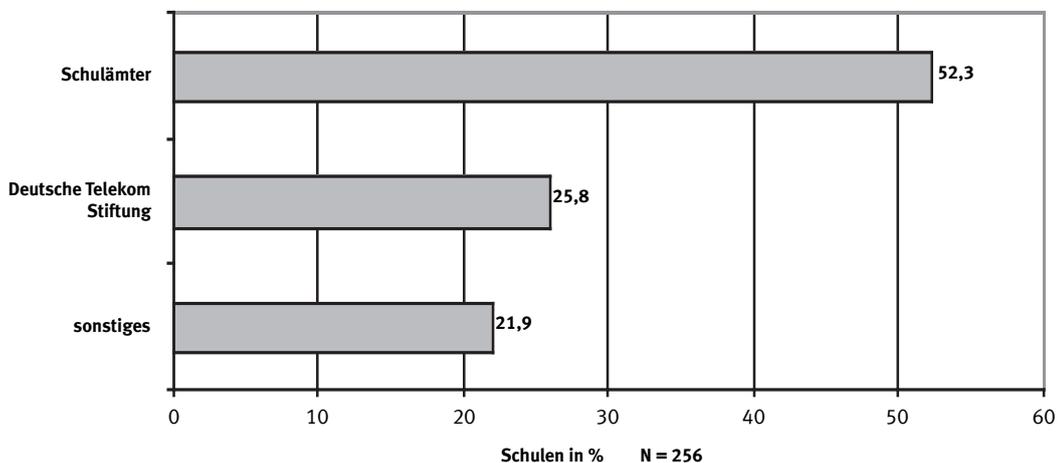
Bedenklich ist auch, dass ein Viertel aller Lehrkräfte in der Evaluation angibt, keine Veranstaltungen mit physikalischen Inhalten besucht zu haben, da diese gar nicht angeboten wurden.

3.3 Schulbezogene Auswertungen – Ergebnisse der Fragebogenerhebung

3.3.1 Art des Erhalts der Klasse(n)kiste

Über die Hälfte der Schulen erhielt das Klasse(n)kisten-Set durch Benennung seitens des zuständigen Schulamts. In einem weiteren Viertel der Fälle erhielten Schulen die Boxen direkt über die Deutsche Telekom Stiftung. Der Rest der Schulen bekam die Klasse(n)kisten auf unterschiedliche Weise (Kategorie „sonstiges“), z. B. über Benennung durch die Kultusministerien der Länder, durch SINUS oder die verschiedenen Landesinstitute der Schulen (vgl. Abb. 3.3-1 und Anhang B, Tab. B.1.3.-1).

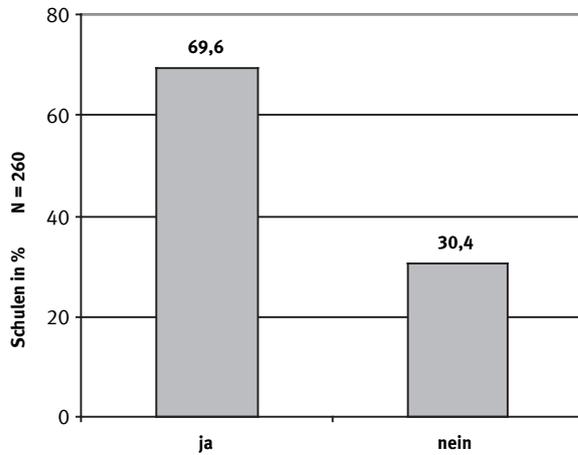
.....Abb. 3.3-1 Art des Erhalts der Klasse(n)kiste



3.3.2 Entsendung einer Lehrkraft zur Fortbildung

Alle geförderten Schulen wurden von der Deutsche Telekom Stiftung eingeladen, mit einer Lehrkraft der Schule an der begleitenden Fortbildung teilzunehmen. Knapp 70% (181 von 260) der an der Evaluation beteiligten Schulen folgten dieser Einladung und gaben an, eine Lehrkraft zu einer der begleitenden Fortbildungen entsandt zu haben (vgl. Abb. 3.3-2 und Anhang B, Tab. B.1.3-2).

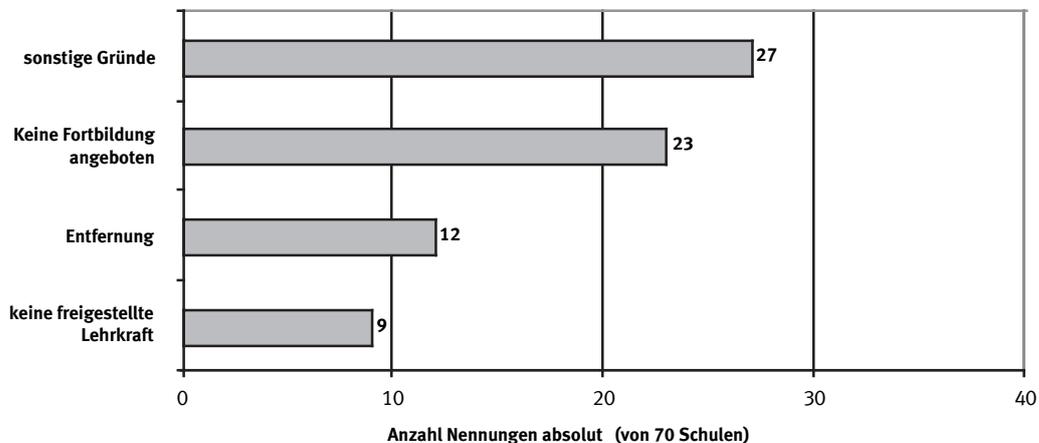
.....Abb. 3.3-2 Entsendung einer Lehrkraft zur Fortbildung



Von den 79 Schulen, die keine Lehrkraft zur Fortbildung schickten, gaben 70 Schulen aus einer Liste mit Antwortalternativen für das Nicht-Entsenden verschiedene Gründe an (vgl. Abb. 3.3-3 und Anhang B, Tab. B.1.3-3). In 23 Fällen wurde angegeben, dass der Schule keine Fortbildung angeboten wurde. In zusätzlichen Ausführungen (offenes Antwortformat) wurde hierzu mit jeweils vier Nennungen aufgeführt, dass die Schule die Klasse(n)kiste erst erhielt, nachdem die Fortbildung stattgefunden hatte bzw. dass die Fortbildung zu kurzfristig angeboten wurde. Jeweils einmal wurde eine Einladung nicht weitergereicht, eine versprochene Einladung zur Fortbildung wurde nicht übersandt und bei der angebotenen Fortbildung war kein Platz mehr frei.

Für einige Schulen spielte auch die Entfernung zum Fortbildungsort eine Rolle. So wurde in 12 Fällen die zu weite Wegstrecke als Grund für die Nicht-Teilnahme an einer Fortbildung genannt. Neun Schulen gaben an, dass keine Lehrkraft von der Schule freigestellt werden konnte. In 27 Fällen wurden „andere“ Gründe genannt. In den zusätzlichen Ausführungen (offenes Antwortformat) wurden nochmals Terminprobleme aufgeführt (N=6), die Erkrankung von Kolleg(inn)en (N=8) und die bereits vorhandene fachliche Kompetenz von Kolleg(inn)en (N=3) genannt.

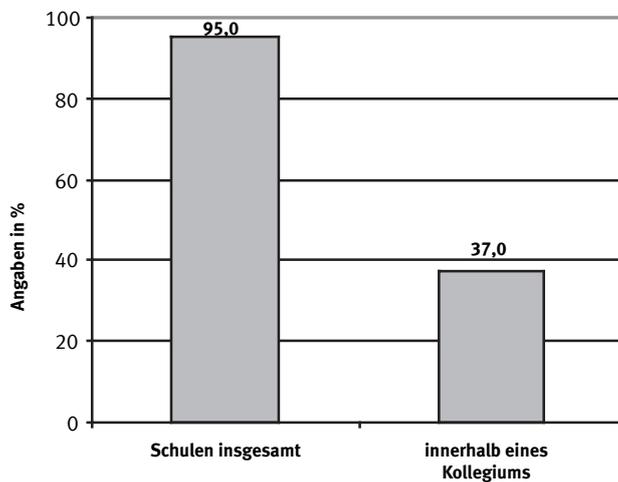
.....Abb. 3.3-3 Gründe für die Nicht-Teilnahme an der Fortbildung – Schulebene (Mehrfachnennungen waren möglich)



3.3.3 Einsatz der Klasse(n)kiste an den Schulen

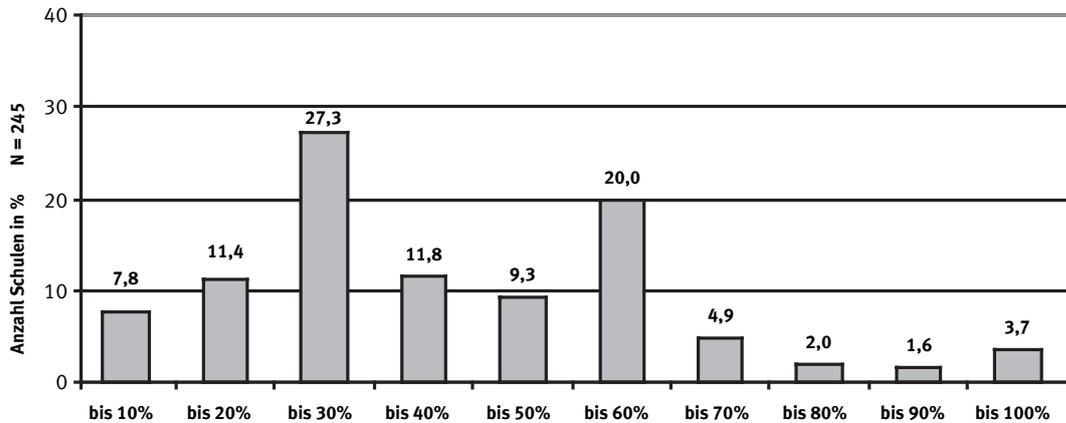
Von 258 Schulen hatten 245 in einem Zeitraum von durchschnittlich neun Unterrichtsmonaten die Klasse(n)kiste bereits eingesetzt. Dies entspricht einer Quote von 95% (vgl. Abb. 3.3-4 und Anhang B, Tab. B.1.3-4). Zusätzlich gaben die Schulen an, dass in ihren Kollegien insgesamt 975 Lehrkräfte mit der Klasse(n)kiste bereits unterrichteten bzw. unterrichtet hatten, bei einer Gesamtzahl von 2893 Sachunterrichtslehrkräften, die an den befragten Schulen unterrichten. Als Maß für die Durchdringung der Kollegien mit der Klasse(n)kiste wurde für jede einzelne Schule die Anzahl der Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste bereits eingesetzt hatten, durch die Gesamtzahl der Sachunterrichtslehrkräfte an der betreffenden Schule geteilt. Im Mittel hatten 37% der Sachunterrichtslehrkräfte einer Schule die Klasse(n)kiste zum Zeitpunkt der Erhebung bereits in ihrem Unterricht eingesetzt (vgl. Anhang B, Tab. B.1.3-5). Das bedeutet: Nach mindestens sechs Monaten Verweildauer (vgl. dazu auch Kapitel 2.2.2: Datenerhebung) an den Schulen wurde die Klasse(n)kiste bereits von über einem Drittel der an den Schulen arbeitenden Sachunterrichtslehrkräften genutzt.

.....Abb. 3.3-4 Einsatz der Klasse(n)kiste an den Schulen



Dieses Ergebnis lässt sich noch weiter differenzieren, indem man die Verteilung über die Schulen betrachtet. In dem folgenden Diagramm wird in 10%-Schritten der Prozentanteil der einsetzenden Lehrkräfte pro Kollegium in Kategorien zusammengefasst. Bei 32% der Schulen hatte bereits mindestens die Hälfte oder mehr aller Sachunterrichtslehrkräfte die Klasse(n)kiste eingesetzt (vgl. Abb. 3.3-5 und Anhang B, Tab. B.1.3-6).

.....Abb. 3.3-5 Durchdringung des Kollegiums

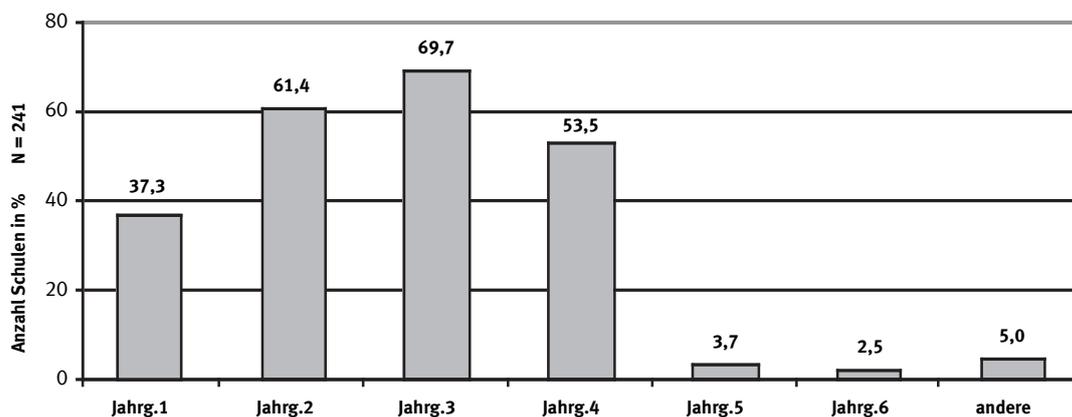


Von den 13 Schulen, die die Klasse(n)kiste bisher nicht eingesetzt hatten, lagen 12 Begründungen für den Nicht-Einsatz (Liste mit Antwortalternativen) vor. In drei Fällen sah der Stoffverteilungsplan der Schule das Thema nicht vor, von jeweils einer Schule wurde angegeben, dass der Lehrplan des Bundeslandes das Thema nicht vorsah bzw. Maßnahmen auf der Schulebene Kapazitäten bänden. In nur zwei Fällen wurde genannt, dass die Lehrkräfte zu unsicher für den Einsatz waren. Fünf Nennungen entfielen auf „andere“ Gründe (vgl. Anhang B, Tab. B.1.3-7). In näheren Ausführungen (offenes Antwortformat) wurde darauf hingewiesen, dass der Einsatz der Klasse(n)kiste geplant war (N=4). In drei Nennungen wurde der Vorrang anderer Themen genannt. In einem Fall wurde auf eine problematische Personalsituation hingewiesen.

3.3.4 Einsatz der Klasse(n)kiste nach Jahrgangsstufen

Die Klasse(n)kiste wurde an den Schulen in allen sechs Grundschuljahrgängen eingesetzt. In den meisten Bundesländern umfasst die Grundschule allerdings nur vier Jahrgangsstufen. Der Empfehlung zum Einsatz der Klasse(n)kiste entsprechend, wurde die Klasse(n)kiste vornehmlich in den Jahrgangsstufen eins bis vier eingesetzt – am häufigsten in der Jahrgangsstufe drei, am seltensten in der Jahrgangsstufe eins (vgl. Abb. 3.3-6 und Anhang B, Tab. B.1.3-8). Unter „andere Gruppen“ wurden 19 Nennungen angegeben, (halboffenes Antwortformat): In sieben Fällen wurde jahrgangsübergreifend unterrichtet, je einmal im Rahmen einer Projektwoche und in einer Forschergruppe, sechsmal in AGs und einmal auch in der 7. Klasse.

.....Abb. 3.3-6 Einsatz der Klasse(n)kiste in den Jahrgangsstufen (Mehrfachnennungen waren möglich)



3.3.5 Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse

Von den 279 Schulen, die Mantelbögen zurückschickten, erhielt über die Hälfte ihre Klasse(n)kiste über die Schulämter. Nur ca. ein Viertel der Schulen gab an, die Klasse(n)kiste direkt über die Deutsche Telekom Stiftung erhalten zu haben. Der Anteil der Schulen, die eine Lehrkraft zu einer der begleitenden Fortbildungen entsendete, betrug 70%. Ein solcher Anteil ist als hoch einzustufen.

Erfreulich sind die Angaben zur Nutzung der Klasse(n)kiste. In 95% der Schulen war die Klasse(n)kiste bereits eingesetzt worden. In den durchschnittlich neun Monaten ihres Vorhandenseins an den Schulen erfuhr die Klasse(n)kiste bereits eine beachtliche Verbreitung: Über ein Drittel der Lehrkräfte, die Sachunterricht an den Schulen unterrichteten, hatte die Klasse(n)kiste bereits im Unterricht eingesetzt. Damit zeigt sich, dass der durch die Klasse(n)kiste hervorgerufene Implementationseffekt sich nicht auf Einzelnutzungen beschränkte, sondern bereits nach relativ kurzer Zeit das Kollegium einbezog.

3.4 Einsatz der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ im Unterricht

3.4.1 Ergebnisse der Fragebogenerhebung

Die Ergebnisse der Kapitel 3.4.1.1 bis 3.4.1.8 beziehen sich auf die Untersuchungsgruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) (N=154) und „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“ (LUoF) (N=361). Im Kapitel 3.4.1.9 werden die Ergebnisse für diejenigen Lehrkräfte dargestellt, welche an einer begleitenden Fortbildung teilgenommen hatten, die Klasse(n)kiste bis zum Zeitpunkt der Erhebung jedoch noch nicht im Unterricht eingesetzt hatten (LoUF) (N=36).

Wurde die Klasse(n)kiste bereits im Unterricht eingesetzt?

Von 551 Lehrkräften, welche die Fragebögen zurücksendeten, hatten 93,5% (N=515) die Klasse(n)kiste bereits im Unterricht eingesetzt. Von diesen Lehrkräften hatten 154 Lehrkräfte (28% von 551) an der Fortbildung teilgenommen. 361 (65,5% von 551) der Lehrkräfte hatten nicht an einer Fortbildung teilgenommen (vgl. auch Stichprobenbeschreibung Kap. 3.2.1.4).

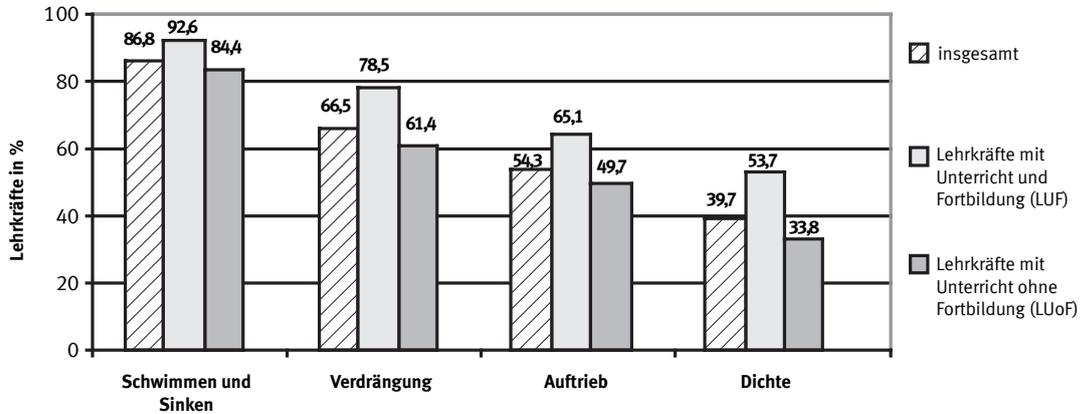
Welche Themenbereiche wurden unterrichtet?

Alle Lehrkräfte, die bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten (N=515), wurden mit einem Item mit vorgegebenen Mehrfachantwortmöglichkeiten befragt, welche Themenbereiche sie mit der Klasse(n)kiste bereits unterrichtet hatten bzw. gerade unterrichteten. Alle vier Materialboxen waren, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß, bereits eingesetzt worden. 86,8% (435 von 501) der Lehrkräfte hatten die Materialbox zum Thema „Schwimmen und Sinken von Vollkörpern“ eingesetzt. Die Box zum Thema „Verdrängung“ war von 66,5% (333 von 501) der Lehrkräfte eingesetzt worden, die Box zum Thema „Auftrieb“ von insgesamt 54,3% (272 von 501) der Lehrkräfte. Auch der für Lehrkräfte sicher schwierigste Themenbereich „Dichte“ war von 39,7% (199 von 501) der Lehrkräfte bereits unterrichtet worden. Dieses Ergebnis zeigt, dass über das bisher in Grundschulen üblicherweise unterrichtete Thema „Schwimmen und Sinken von Vollkörpern“ hinaus auch die anspruchsvolleren physikalischen Themen „Verdrängung“, „Auftrieb“ und „Dichte“ durch die Klasse(n)kiste Eingang in die Schulen hatten finden können (vgl. Abb. 3.4-1 und Anhang B, Tab. B.1.4-1).

Bei einer Unterscheidung nach den Gruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) und „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“ (LUoF) fällt auf, dass der Prozentsatz der Lehrkräfte, die ein bestimmtes Thema bereits unterrichtet hatten, in der Gruppe der Lehrkräfte, die an einer Fortbildung teilgenommen hatte, in allen vier Themenbereichen höher war als in der Gruppe der Lehrkräfte, die nicht an einer Fortbildung teilgenommen hatten. Dies bedeutete beispielsweise für den anspruchsvollsten Themenbereich „Dichte“, dass über die Hälfte der fortgebildeten Lehrkräf-

te (LUF) und nur etwa ein Drittel der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF) dieses Thema bereits unterrichtet hatte (vgl. Anhang B, Tab. B.1.4-1).

.....Abb. 3.4-1 Unterrichten der Themenbereiche der Klasse(n)kiste



Die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen von Lehrkräften wurden für alle vier Themenbereiche mit Chi-Quadrat-Tests (nach Pearson) auf Signifikanz geprüft (nominalskalierte Daten). Der Unterschied zwischen den Gruppen wurde für den Themenbereich „Schwimmen und Sinken von Vollkörpern“ auf dem Niveau $p < 0,05$ signifikant. Für den Themenbereich „Auftrieb“ wurde der Unterschied zwischen den Gruppen auf dem Niveau $p < 0,01$ signifikant. Die Unterschiede zwischen den Gruppen für die Themenbereiche „Verdrängung“ und „Dichte“ wurden jeweils auf dem Niveau $p < 0,001$ signifikant (vgl. auch Anhang B, Tab. B.1.4-2).

Die zugehörigen Effektstärken betragen für das Thema „Schwimmen und Sinken von Vollkörpern“ $h = 0,29$, für das Thema „Verdrängung“ $h = 0,40$, für das Thema „Auftrieb“ $h = 0,30$ und für das Thema „Dichte“ $h = 0,41$. Gemeinhin wird eine Effektstärke von $h = 0,20$ als gering und eine Effektstärke von $h = 0,50$ als mittelgroß betrachtet (vgl. auch Bortz & Döring, 2006). Die Effektstärken weisen also auf eine geringe bis mittlere inhaltliche Bedeutsamkeit hin.

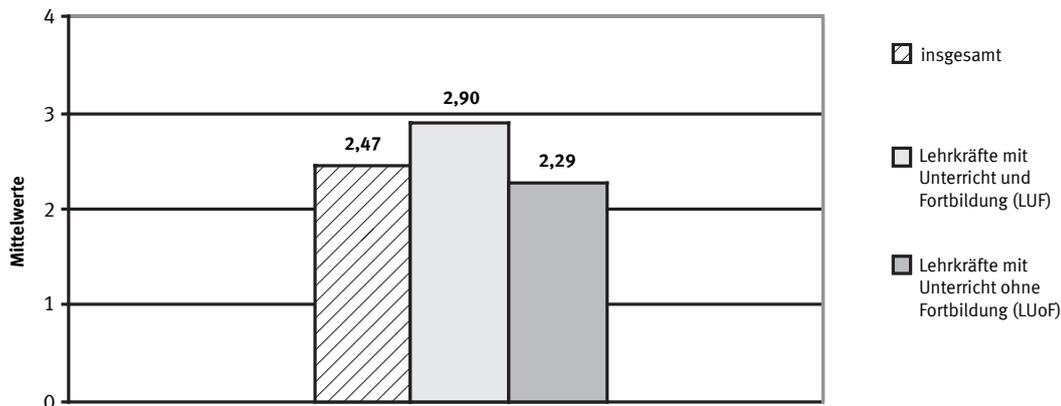
Es kann vermutet werden, dass die Fortbildungen zu einem erhöhten Einsatz der Klasse(n)kiste durch die Lehrkräfte beigetragen hatten. Der Effekt trat besonders deutlich bei den anspruchsvollen physikalischen Themen „Verdrängung“ und „Dichte“ auf. In diesen Bereichen scheinen Lehrkräfte besonders darauf angewiesen zu sein, Unterstützung in Fortbildungen zu erhalten, um sich das zum Unterrichten erforderliche physikalische Wissen aneignen zu können.

Wie viele der Themenbereiche wurden durchschnittlich von den Lehrkräften bereits unterrichtet?

Über alle Lehrkräfte (N=501) gemittelt, waren von jeder Lehrkraft durchschnittlich 2,47 Themenbereiche unterrichtet worden. Dieses Ergebnis zeigt, dass die einzelnen Lehrkräfte nicht nur Einzelthemen aus dem Angebot der Klasse(n)kiste herausgegriffen, sondern im Durchschnitt mehr als die Hälfte der vier Themenbereiche bereits unterrichtet hatten.

Lehrkräfte aus der Gruppe, die an einer Fortbildung teilgenommen hatten (LUF), hatten deutlich mehr Themenbereiche unterrichtet (M=2,90) als Lehrkräfte, die nicht fortgebildet worden waren (LUoF) (M=2,29) (vgl. dazu Abb. 3.4-2 und Anhang B, Tab. B.1.4-3).

.....Abb. 3.4-2 Durchschnittliche Anzahl bereits unterrichteter Themenbereiche pro Lehrkraft



Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen wurde mit einer univariaten Varianzanalyse überprüft (intervallskalierte Daten) und wurde auf dem Niveau $p < 0,001$ höchstsignifikant. Die Varianzaufklärung deutete dabei mit $\eta^2 = 0,05$ auf einen kleinen bis mittleren Effekt (vgl. Anhang B, Tab. B.1.4-4). Üblicherweise wird eine Varianzaufklärung von $\eta^2 = 0,01$ als ein kleiner bzw. geringer Effekt eingeschätzt, eine Varianzaufklärung von $\eta^2 = 0,10$ als mittlerer Effekt und eine Varianzaufklärung von $\eta^2 = 0,25$ als großer Effekt (vgl. Bortz & Döring, 2006).

Dieses Ergebnis bestätigt, dass der Unterschied zwischen den fortgebildeten und nicht-fortgebildeten Lehrkräften nicht zufällig und zudem bedeutsam war. Nicht-fortgebildete Lehrkräfte scheinen eher dazu zu neigen, einzelne Themen aus dem Klasse(n)kisten-Angebot herauszugreifen, während fortgebildete Lehrkräfte sich an die gesamte Bandbreite der angebotenen Themenbereiche heranwagen.

Bei einem Vergleich von Lehrkräften mit einem sehr hohen Fähigkeitsselbstbild (Skalenwerte $> 3,99$) zu Lehrkräften mit einem niedrigen Fähigkeitsselbstbild (Skalenwerte $< 2,51$) wurde festgestellt, dass Lehrkräfte mit einem sehr hohen Fähigkeitsselbstbild signifikant (univariate Varianzanalyse; $p < 0,05$) mehr Themenboxen eingesetzt hatten ($M = 2,6$) als Lehrkräfte mit einem niedrigen Fähigkeitsselbstbild ($M = 2,2$) (vgl. Anhang B, Tab. B.1.4-5). Die Effektstärke des Unterschieds war mit $d = 0,37$ dabei von eher geringer Bedeutsamkeit.

Lehrkräfte, die ihre eigenen Fähigkeiten, physikalische Inhalte verstehen zu können, hoch einschätzen, scheinen also eher dazu bereit zu sein, verschiedene Themen aus dem Klasse(n)kisten-Angebot zu unterrichten. Dieser Befund deutet darauf hin, dass die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten im Bereich Physik die Vielfalt im Unterrichten physikalischer Themen beeinflussen könnte.

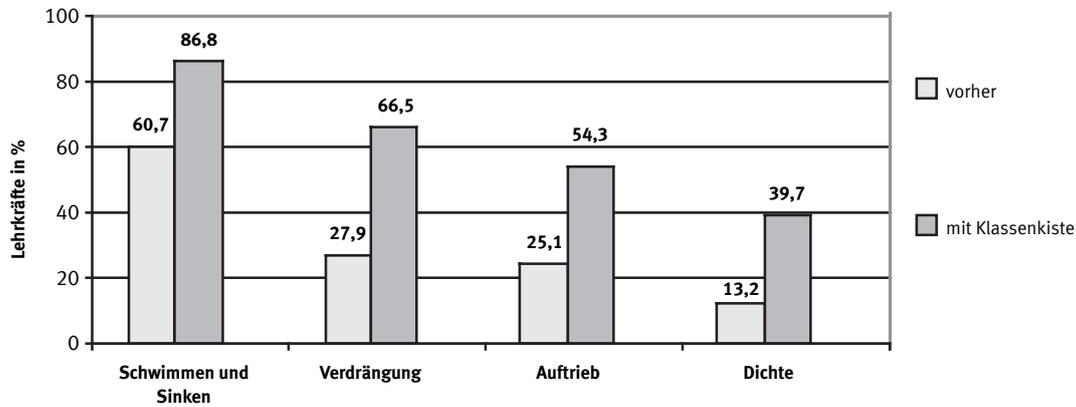
Führte die Klasse(n)kiste zu einer Zunahme des Unterrichts in den einzelnen Themenbereichen?

Da die Lehrkräfte in einem Item mit vorgegebenen Mehrfachantwortmöglichkeiten auch dazu befragt wurden, welche Themenbereiche sie auch schon vor Erhalt der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten, konnte der Frage nachgegangen werden, ob die Klasse(n)kiste zu einer Zunahme des Unterrichts in den einzelnen Themenbereichen führte.

Bei allen Themenbereichen konnte durch die Klasse(n)kiste eine deutliche Zunahme des Unterrichts der Themenbereiche bewirkt werden (vgl. Abb. 3.4-3 und Anhang B, Tab. B.1.4-1 und B.1.4-6). Am auffälligsten war die Zunahme beim Thema „Verdrängung“; dieses Thema war vor der Verteilung der Klasse(n)kiste nur von 28% (142 von 509) der Lehrkräfte unterrichtet worden, nach Erhalt der Klasse(n)kiste dagegen von 67% (333 von 501) der Lehrkräfte. Auch wird deutlich, dass das Thema „Schwimmen und Sinken von Vollkörpern“ schon vor dem Erhalt der Klasse(n)kiste unter den Lehrkräften relativ weit verbreitet war, während die Themen „Verdrängung“ und „Auftrieb“ vorher

nur von ca. jeder vierten Lehrkraft, das Thema „Dichte“ sogar nur von ca. jeder achten Lehrkraft unterrichtet worden waren.

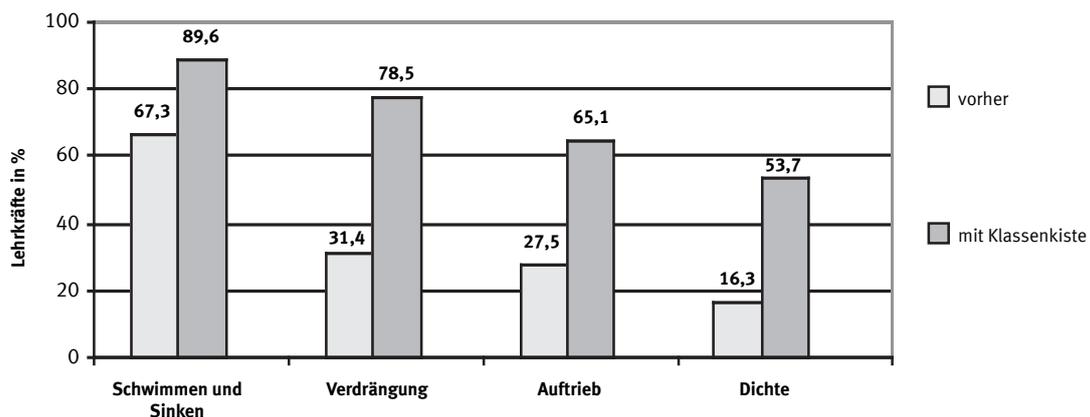
.....Abb. 3.4-3 Unterrichten der unterschiedlichen Themenbereiche vor Erhalt bzw. nach Erhalt der Klasse(n)kiste (nach Selbstangaben)



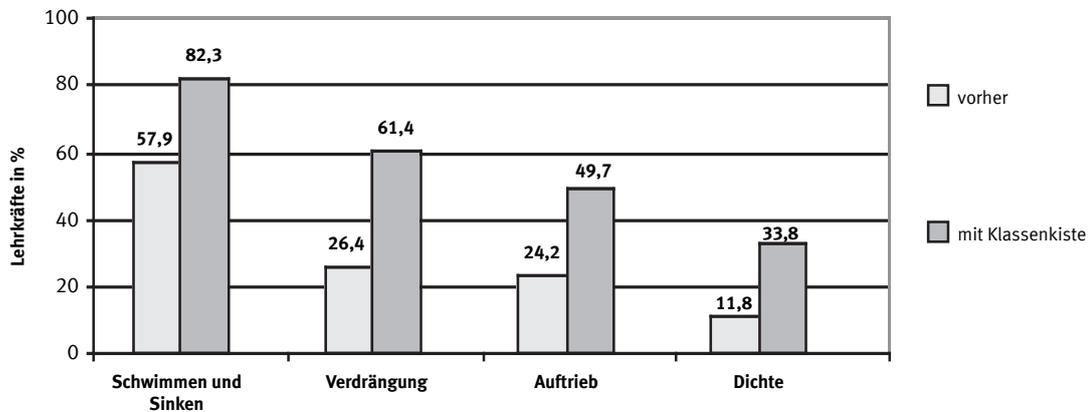
Die Vorher-Nachher-Unterschiede für alle vier Themenbereiche wurden mit Chi-Quadrat-Tests nach McNemar auf Signifikanz geprüft (nominalskalierte Daten). Die Anstiege waren bei allen vier Themenbereichen auf dem Niveau $p < 0,001$ höchstsignifikant (vgl. Anhang B, Tab. B. 1.4-7).

Betrachtet man die Vorher-Nachher-Unterschiede im Unterrichten von Themenbereichen getrennt in den Gruppen der fortgebildeten und der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (vgl. Abb. 3.4-4 und 3.4-5 und Anhang B, Tab. B.1.4-8), so zeigt sich, dass in beiden Gruppen und in allen Themenbereichen ein Anstieg des prozentualen Anteils derjenigen Lehrkräfte, die ein bestimmtes Thema unterrichtet hatten, zu verzeichnen war.

.....Abb. 3.4-4 Unterrichten der unterschiedlichen Themenbereiche vor Erhalt bzw. nach Erhalt der Klasse(n)kiste – Gruppe der fortgebildeten Lehrkräfte (LUF)



.....Abb. 3.4-5 Unterrichten der unterschiedlichen Themenbereiche vor Erhalt bzw. nach Erhalt der Klasse(n)kiste – Gruppe der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF)



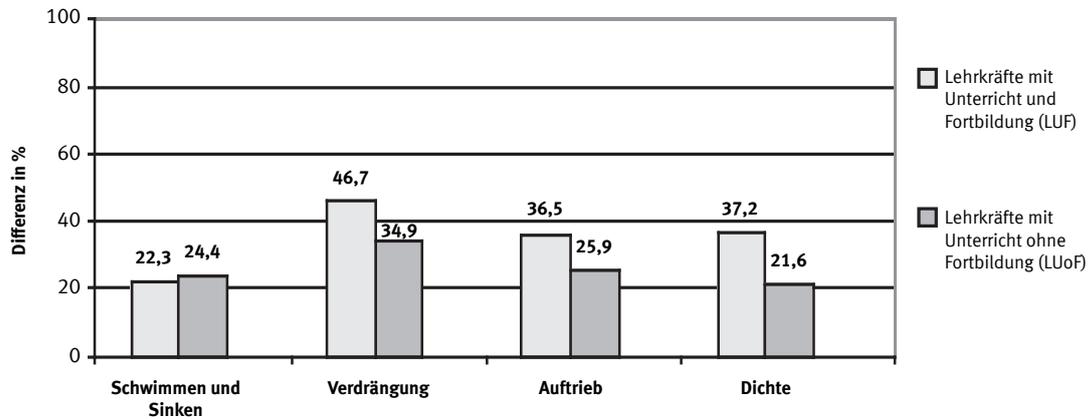
Wie für die Gesamtstichprobe wurden die Vorher-Nachher-Unterschiede für beide Gruppen getrennt mit Chi-Quadrat-Tests nach McNemar auf Signifikanz geprüft (nominalskalierte Daten). Die Vorher-Nachher-Unterschiede waren sowohl für die Gruppe der fortgebildeten Lehrkräfte (LUF) als auch für die Gruppe der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF) bei allen vier Themenbereichen höchstsignifikant (jeweils $p < 0,001$) (vgl. Anhang B, Tab. B.1.4-7).

Für die fortgebildeten wie auch für die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte bewirkte die Bereitstellung der Klasse(n)kiste also statistisch signifikante und sehr bedeutsame Anstiege im Unterrichten der einzelnen Themenbereiche.

Vergleicht man nun die Differenzwerte zwischen dem Vorher- und Nachher-Unterrichten, also den Zuwachs bei den fortgebildeten und bei den nicht-fortgebildeten Lehrkräften, so zeigt sich, dass bei den Themen „Verdrängung“, „Auftrieb“ und „Dichte“ der Anstieg, d. h. die Differenz zwischen dem Prozentsatz der Lehrkräfte, die vorher den entsprechenden Themenbereich unterrichtet hatten, im Vergleich zu dem Prozentsatz der Lehrkräfte, die mit der Klasse(n)kiste den entsprechenden Themenbereich unterrichtet hatten, in der Gruppe der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF) geringer war als in der Gruppe der Lehrkräfte, die an einer Fortbildung teilgenommen hatte (LUF). Nur bei dem weniger anspruchsvollen Thema „Schwimmen und Sinken von Vollkörpern“ war der Anstieg in beiden Gruppen annähernd gleich (Abb. 3.4-6 zeigt den prozentualen Zuwachs in den beiden Gruppen, vgl. dazu auch die Anhang B, Tab. B.1.4-8).

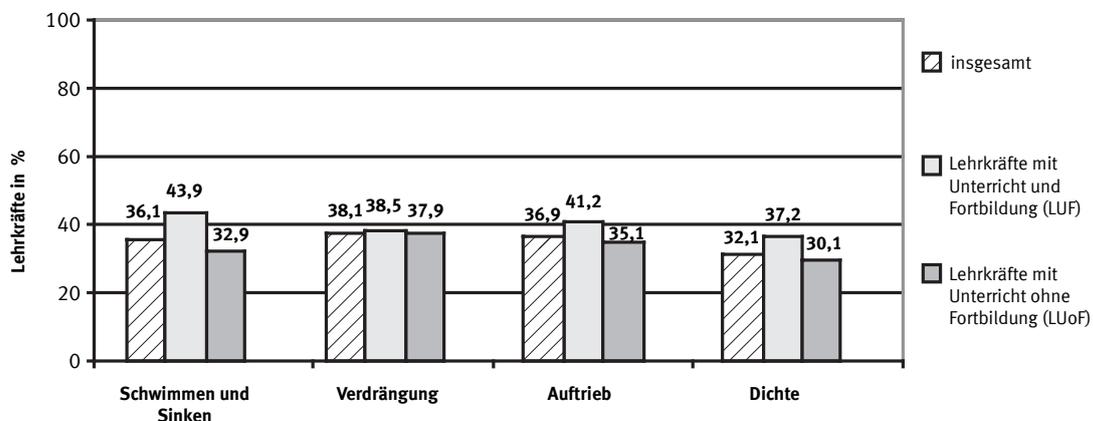
Fortgebildete Lehrkräfte wiesen also nach Erhalt der Klasse(n)kiste einen höheren Anstieg im Unterrichten der anspruchsvollen physikalischen Themenbereiche „Verdrängung“ und „Dichte“ auf als die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte.

.....Abb. 3.4-6 Vorher-Nachher-Differenz des Unterrichts der Themenbereiche der Klasse(n)kiste



Wir fragten die Lehrkräfte mit einem Item mit vorgegebenen Mehrfachantwortmöglichkeiten danach, welche Themenbereiche im laufenden Schuljahr 2006/2007 noch unterrichtet werden sollten. Insgesamt planten zum Zeitpunkt der Erhebung zwischen 30% und 44% der Lehrkräfte, die jeweiligen Themenbereiche noch zu unterrichten. Der prozentuale Anteil der fortgebildeten Lehrkräfte (LUF) war dabei bei allen Themengebieten höher als der entsprechende prozentuale Anteil der Lehrkräfte der Gruppe LUoF (vgl. Abb. 3.4-7 und Anhang B, Tab. B.1.4-9).

.....Abb. 3.4-7 Planung des Einsatzes der Themenboxen für das Schuljahr 2006/2007



Die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf den geplanten Einsatz wurden für alle vier Themenbereiche mit einem Chi-Quadrat-Test (nach Pearson) auf Signifikanz geprüft (nominalskalierte Daten). Nur für den Themenbereich „Schwimmen und Sinken von Vollkörpern“ erreichte der statistische Test Signifikanz (auf dem Niveau $p < 0,05$). Die zugehörige Effektstärke betrug $h = 0,23$, was auf einen Effekt von geringer inhaltlicher Bedeutsamkeit hindeutet (vgl. Anhang B, Tab. B.1.4-10).

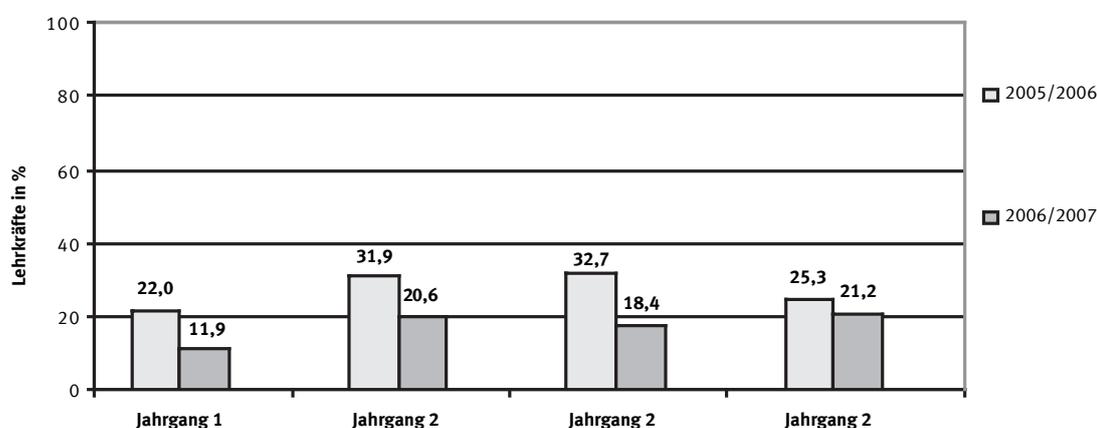
In welchen Jahrgangsstufen wurde die Klasse(n)kiste eingesetzt?

Zusätzlich wurde überprüft, ob die Klasse(n)kiste – wie im Handbuch empfohlen – auch in allen vier Grundschuljahrgängen eingesetzt wurde. Die Lehrkräfte wurden hierzu sowohl für das Schuljahr 2005/2006 als auch für das laufende Schuljahr 2006/2007 befragt (Item mit vorgegebenen Mehrfachantwortmöglichkeiten). Außerdem wurde nach einem Einsatz in den Jahrgängen fünf und sechs gefragt, da diese Jahrgänge – vor allem für die östlichen Bundesländer – ebenfalls zum Grundschul-

bereich gehören. Die Auswertung ergab aber, dass für die Nutzung der Klasse(n)kiste diese hohen Jahrgangsstufen kaum eine Rolle spielten. Offensichtlich wurden die Kisten wie vorgeschlagen in den Jahrgangsstufen eins bis vier eingesetzt (vgl. Abb. 3.4-8 und Anhang B, Tab. B.1.4-11). Mit weiteren 51 Nennungen (zusätzliches Antwortformat mit halboffener Antwortmöglichkeit) wurden sie teilweise auch in anderen Gruppen eingesetzt, z. B. in jahrgangsübergreifenden Gruppen, Forscherwochen, Arbeitsgemeinschaften und bei Tagen der offenen Tür.

Die angegebenen Häufigkeiten des Einsatzes für das Schuljahr 2005/2006 waren höher als für das Schuljahr 2006/2007, was auch daran liegen mag, dass in manchen Bundesländern das Schulhalbjahr 2006/2007 bei der Erhebung gerade erst begonnen hatte und nur nach den bereits unterrichteten Themenbereichen, nicht aber nach dem möglicherweise geplanten Unterricht gefragt wurde (vgl. dazu die Anhang B, Tab. B.1.4-11). Dieses Ergebnis steht in etwa in Übereinstimmung mit den auf Schulebene erfragten Daten zum Einsatz der Klasse(n)kiste (vgl. Kap. 3.3).

..... Abb. 3.4-8 Einsatz der Klasse(n)kiste nach Jahrgangsstufen (Mehrfachnennungen waren möglich)



War die Klasse(n)kiste für Grundschul Kinder geeignet?

Von 515 befragten Lehrkräften beantworteten 499 die Frage, ob sie die Klasse(n)kiste für Grundschul Kinder für geeignet halten. Lediglich acht Lehrkräfte (1,6%) hielten die Themenbox „Dichte“ für ungeeignet; die Themenboxen „Auftrieb“ und „Verdrängung“ wurden nur jeweils von einer Lehrkraft (0,2%) als ungeeignet bezeichnet (Antwortalternative ja/nein und zusätzliche halboffene Antwortmöglichkeit). Die Eignung aller vier Themenboxen der Klasse(n)kiste wurde also ausgesprochen positiv eingeschätzt (vgl. Anhang B, Tab. B.1.4-12).

Auf welche Art und Weise unterrichteten die Lehrkräfte mit der Klasse(n)kiste?

Die Lehrkräfte wurden dazu befragt, auf welche Art und Weise sie mit der Klasse(n)kiste unterrichteten hatten, d. h., ob sie den Unterricht im Wesentlichen so durchführten, wie im Handbuch vorgeschlagen oder ob sie den Unterricht veränderten (Antwortalternative ja/nein und zusätzliche halboffene Antwortmöglichkeit). Nur 51 Lehrkräfte (10,7% von 427 Lehrkräften der beiden unterrichtenden Gruppen) gaben an, den Unterricht verändert zu haben (vgl. Anhang B, Tab. B.1.4-13). Der Rest gab an, den Unterricht im Wesentlichen durchgeführt zu haben, wie im Handbuch vorgeschlagen. Zu den Veränderungen gehörten beispielsweise die Kürzung von Themen, Vereinfachungen und Erweiterungen.

Welche Probleme hatten Lehrkräfte beim Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht?

Bei der Frage, ob es bezüglich der Rahmenbedingungen beim Unterrichten mit der Klasse(n)kiste Probleme gab (Antwortalternative ja/nein und zusätzliche halboffene Antwortmöglichkeit), gaben insgesamt 66 (13,2%) von 499 unterrichtenden Lehrkräften an, verschiedene organisatorische Schwierigkeiten gehabt zu haben, die das Unterrichten mit der Klasse(n)kiste erschwerten (vgl. Anhang B, Tab. B.1.4-14). In näheren Ausführungen wurden zum einen Probleme genannt, welche die Befüllung der Becken mit Wasser betrafen: In 29 Fällen wurden fehlende, ungeeignete und zu weit entfernte Wasseranschlüsse beklagt, was dazu führte, dass das Wasser herangetragen werden musste. Außerdem waren zum Teil die Waschbecken zu klein (7 Nennungen), so dass die Becken der Klasse(n)kiste zum Befüllen nicht in die Waschbecken gestellt werden konnten.

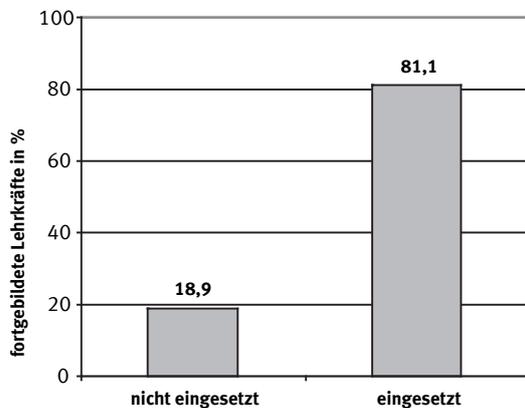
Zum anderen wurden ungeeignete Räumlichkeiten (30 Nennungen) genannt. So waren die Räume zu klein für die Anzahl der Schüler(innen), das Material musste nach jeder Stunde weggeräumt werden und konnte nicht für die Folgestunden stehen bleiben, der Boden war mit Teppichboden ausgelegt.

Alle Nennungen bezogen sich auf Umstände, die die räumlichen und technischen Bedingungen vor Ort, nicht aber die Klasse(n)kiste selbst betrafen.

Weshalb setzten einige der fortgebildeten Lehrkräfte die Klasse(n)kiste in ihrem Unterricht noch nicht ein?

Von den 190 Lehrkräften, die an einer Fortbildung teilgenommen hatten, gaben 18,9% (36 Personen) an, die Klasse(n)kiste noch nicht eingesetzt zu haben (Antwortalternative ja/nein) (vgl. Abb. 3.4-9 und Anhang B, Tab. B.1.4-15, vgl. auch Stichprobenbeschreibung in Kapitel 3.2.1).

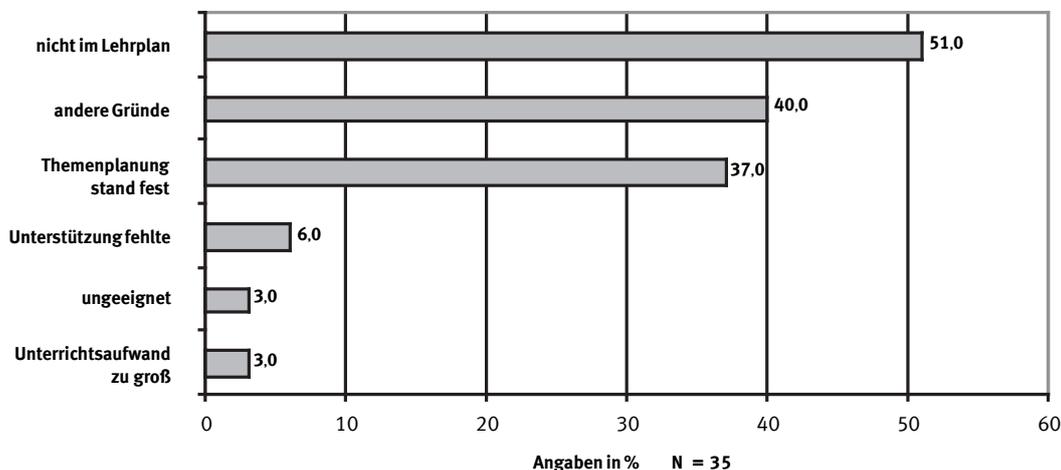
.....Abb. 3.4-9 Einsatz der Klasse(n)kiste bei fortgebildeten Lehrkräften



Diese kleine Gruppe der Lehrkräfte ohne Unterricht und mit Fortbildung (LoUF) (N=36) wurde befragt, warum sie die Klasse(n)kiste bisher nicht eingesetzt hatten bzw. nicht einsetzen konnten (Item mit vorgegebenen Mehrfachantwortmöglichkeiten). Insgesamt wurden hierfür von 31 Lehrkräften Gründe genannt (vgl. Abb. 3.4-10 und Anhang B, Tab. B.1.4-16). 18 Personen gaben an, dass der Lehrplan in den zurzeit unterrichteten Klassen das Thema „Schwimmen und Sinken“ nicht vorsehen würde. Außerdem stand bei dreizehn Lehrkräften die Themenplanung für das laufende Schuljahr schon längerfristig fest. Eine Lehrkraft hielt das Thema nicht für geeignet und fand den Vorbereitungsaufwand zu groß. Zwei Lehrkräfte hätten Unterstützung für den Unterricht gebraucht und vierzehn Lehrkräfte gaben „andere“ Gründe an. Als zusätzliche nähere Ausführung (halboffene zusätzliche Beantwortungsmöglichkeit) äußerten fünf Lehrkräfte, dass sie das Fach Sachunterricht

momentan nicht unterrichten würden, zwei Lehrkräfte gaben an, dass das Thema in den Klassen, in denen sie unterrichteten, bereits durchgeführt worden war und weitere drei Lehrkräfte nannten Zeitprobleme als zusätzliche Begründung.

.....Abb. 3.4-10 Gründe für den Nicht-Einsatz der Klasse(n)kiste (Mehrfachnennungen waren möglich)



Keine einzige Lehrkraft gab an, dass die Fortbildung nicht gut genug auf den Unterricht vorbereitet hatte. Demnach scheint die Qualität der Fortbildung nicht der Grund für den gelegentlichen Nicht-Einsatz der Klasse(n)kiste gewesen zu sein. Auch zusätzliche inferenzstatistische Auswertungen, welche die beiden Subgruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) und „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung“ (LoUF) bezüglich einer unterschiedlichen Bewertung der einzelnen Bereiche der Fortbildung (s. dazu die Beurteilung der Fortbildung Kapitel 4.7) überprüfte, konnte keinen Unterschied zwischen den beiden Gruppen feststellen. In Zukunft wollten zudem alle 36 Lehrkräfte die Klasse(n)kiste einsetzen. Zur Themenplanung machten nur 25 der 36 nähere Angaben, wobei die Themenwahl sehr gleichmäßig verteilt war. Siebzehn der Lehrkräfte wollten den Themenbereich „Schwimmen und Sinken von Vollkörpern“ einsetzen, sechzehn den Bereich „Auftrieb“ und jeweils fünfzehn die Themen „Verdrängung“ und „Dichte“ (vgl. Anhang B, Tab. B.1.4-17). Mehrfachnennungen waren auch hier möglich.

3.4.2 Ergebnisse der Interviewerhebung

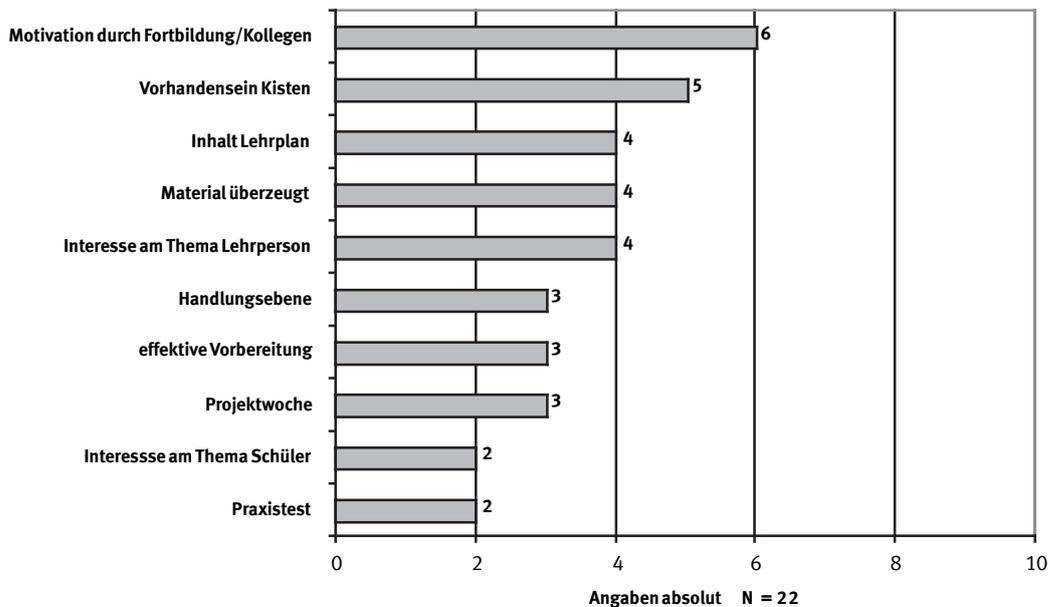
Anknüpfend an den Fragebogen wurden auch die 22 interviewten Lehrkräfte dazu befragt, welche Themen der Klasse(n)kiste sie einsetzten und in welchen Jahrgangsstufen die Lehrkräfte das Thema „Schwimmen und Sinken“ unterrichteten. Die Ergebnisse fallen ähnlich wie die Ergebnisse des Fragebogens aus: Es wurden alle Themenbereiche von den Lehrkräften unterrichtet. Auch hier wurde der Themenbereich „Schwimmen und Sinken von Vollkörpern“ am häufigsten und das anspruchsvollere Thema „Dichte“ am seltensten unterrichtet, wobei immerhin noch die Hälfte der Befragten berichteten, das Thema „Dichte“ behandelt zu haben (vgl. Anhang B, Tab. B.2.2-2). Der Einsatz der Klasse(n)kiste in den Jahrgängen eins bis drei ist bei den Befragten gleich verteilt. Nur in Klasse vier setzten die Lehrkräfte die Klasse(n)kiste weniger ein (vgl. Anhang B, Tab. B.2.2-3).

Zusätzlich konnte in den Interviews herausgearbeitet werden, dass die Lehrkräfte die Klasse(n)kiste bis zum Zeitpunkt der Erhebung im Durchschnitt zwei Mal im Unterricht eingesetzt hatten (vgl. Anhang B, Tab. B.2.2-1). Ebenfalls wurden die interviewten Lehrkräfte dazu befragt, weshalb sie die Klasse(n)kiste in ihrem Unterricht einsetzten.

Welche Gründe nannten die Lehrkräfte für den Einsatz der Klasse(n)kiste in ihrem Unterricht?

Die Erläuterungen der Lehrkräfte zu ihren Beweggründen für den Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht waren vielschichtig, wie die Inhaltsanalyse der Antworten ergab (vgl. Abb. 3.4-11 und Anhang B, Tab. B.2.2-4).

.....Abb. 3.4-11 Gründe für den Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht (Mehrfachnennungen waren möglich)



Sechs Lehrkräfte wurden durch die *Fortbildung* oder durch *Kollegen*, die bei der Fortbildung waren, zum Einsatz der Klasse(n)kiste in ihrem eigenen Unterricht motiviert bzw. überzeugt.

„Weil ich gerade dadurch, dass ich die Kiste bei der Fortbildung kennen gelernt habe, sehr davon überzeugt war, dass die Kiste gut eingesetzt werden kann.“ (04FoBW)

„Einmal hat meine Kollegin, die eben die Fortbildung gemacht hat, davon erzählt und auch davon geschwärmt, dass das ja alles sehr gut aufbereitet wäre. Und dann haben im Grunde meine Parallelkollegin und ich gesagt, dass wir das dann auch durchführen und ausprobieren werden mit der Kiste. Wir wollen dann demnächst halt auch im Kollegium dann auch noch einmal eine Fortbildung dazu intern bei uns machen.“ (21UnNRW)

Das *Vorhandensein der Klasse(n)kiste* „Schwimmen und Sinken“ an den Schulen wurde ebenfalls als Grund für den Einsatz im Unterricht genannt (N=5).

Weitere Aspekte, die jeweils vier Lehrkräfte als Begründungen für das Unterrichten mit der Klasse(n)kiste nannten, waren der *Lehrplan*, die *Überzeugungskraft des Materials* wie auch das eigene *Interesse der Lehrkräfte am Thema* „Schwimmen und Sinken“.

„Außerdem mache ich es gerne. Es reizt mich selbst.“ (17FoNRW)

Drei der Befragten sahen den Grund für den Einsatz der Klasse(n)kiste darin, dass die Klasse(n)kiste eine handlungsintensive Auseinandersetzung der Schüler(innen) mit dem Lerngegenstand ermöglicht.

Genannt wurden ebenfalls mit jeweils drei Nennungen die *effektive Vorbereitung* des Unterrichts durch die vorhandenen Materialien und die Unterstützung durch das Handbuch, wodurch das lang-

wierige Zusammensuchen von eigenen Materialien, Unterlagen und Hintergrundinformationen erspart wird, und die Durchführung von *Projektwochen*.

Zudem trifft das Thema nach Meinung der Lehrkräfte (N=2) auf das Interesse der Schüler(innen) („*Interesse am Thema Schüler*“).

Einen weiteren interessanten Aspekt nannten zwei Lehrkräfte: Sie gaben an, die Klasse(n)kiste im Unterricht eingesetzt zu haben, um die Materialien auf ihre Praxistauglichkeit (*Praxistest*) hin zu untersuchen.

„Also erst einmal, weil es ein super neues Material war und weil ich natürlich neugierig war. Ich wollte auch testen, wie kommt es bei den Kindern überhaupt an. ... Und deshalb war es für mich natürlich auch interessant: Kommen damit auch alle zurecht, auch Schüler, die ein bisschen Schwierigkeiten haben? Und Schüler, die sehr schlau sind, kommen die mit diesen Knobelaufgaben auch alleine zurecht? Kann ich mich da als Lehrer auch mal zurücknehmen? Also es war schon, war schon so ein kleiner Test, auch für meinen Unterricht selber. Und die Kinder waren natürlich total begeistert.“ (11FoBe)

3.4.3 Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse

Die Ergebnisse dieses Kapitels beziehen sich auf alle drei Untersuchungsgruppen: auf Lehrkräfte, die bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet und an einer Fortbildung teilgenommen hatten (LUF); auf Lehrkräfte, die mit der Klasse(n)kiste unterrichtet und die nicht an einer Fortbildung teilgenommen hatten (LUoF) und auf Lehrkräfte, die an einer Fortbildung teilgenommen, aber bis zum Zeitpunkt der Erhebung noch nicht mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten.

Insgesamt hatten zum Zeitpunkt der Fragebogenuntersuchung bereits mehr als 90% aller befragten Lehrkräfte bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet.

Bezüglich der Frage, welche der vier Themenbereiche der Klasse(n)kiste (Schwimmen und Sinken von Vollkörpern, Verdrängung, Auftrieb und Dichte) die Lehrkräfte eingesetzt hatten (bzw. zum Zeitpunkt der Erhebung gerade einsetzen), zeigen die Ergebnisse, dass das Thema „Schwimmen und Sinken von Vollkörpern“ bereits von 85% aller Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste eingesetzt hatten, unterrichtet worden war. Das anspruchsvollste Thema „Dichte“ hatten immerhin noch 40% aller antwortenden Lehrkräfte behandelt.

Auffällig ist, dass signifikant mehr fortgebildete (LUF) als nicht-fortgebildete Lehrkräfte (LUoF) die unterschiedlichen Themen der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten. Das gilt für alle Themenbereiche, vor allem aber für die anspruchsvollen Themen „Verdrängung“ und „Dichte“. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine begleitende Fortbildung den Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht unterstützt, vor allem aber die Umsetzung der anspruchsvolleren Themenbereiche fördert. Dieser Befund überrascht nicht, wenn man bedenkt, dass die Mehrheit der befragten Lehrkräfte Sachunterricht fachfremd unterrichtete und nur 3,5% einen physikalischen Schwerpunkt während ihrer universitären Ausbildung studiert hatten (vgl. Kap. 3.2.1.1).

Durchschnittlich hatte jede Lehrkraft bereits 2,5 der vier angebotenen Themenbereiche der Klasse(n)kiste unterrichtet. Die Gruppe der fortgebildeten Lehrkräfte (LUF) hatte dabei signifikant mehr Themenbereiche unterrichtet als die Gruppe der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF). Dieser Befund legt nahe, dass Fortbildungen Lehrkräfte ermuntern können, sich an die verschiedenen Themenbereiche heranzuwagen. (Fortbildungs-)Angebote, die auf die Verbesserung des Fähigkeits-selbstbilds der betroffenen Lehrkräfte zielen, scheinen besonders wichtig zu sein.

Lehrkräfte mit einem sehr hohen Fähigkeitsselbstkonzept hatten ebenfalls mehr Themenbereiche unterrichtet als Lehrkräfte mit einem niedrigen Fähigkeitsselbstkonzept. Es kann gefolgert werden,

dass eine Verbesserung der Einschätzungen der eigenen physikalischen Fähigkeiten die Schwelle zum Unterrichten auch anspruchsvoller Themenbereiche verkleinern könnte.

Die Lehrkräfte wurden auch dazu befragt, welche Themenbereiche sie vor Erhalt der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten, so dass der Frage nachgegangen werden konnte, ob die Klasse(n)kiste zu einer Zunahme des Unterrichts in den einzelnen Themenbereichen führte. Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Anstieg im Unterrichten der Themenbereiche, nachdem den Schulen die Klasse(n)kiste zur Verfügung gestellt worden war. Die Möglichkeit, die vier Themenbereiche des „Schwimmen und Sinken“ mit einer Klasse(n)kiste durchzuführen, scheint vielen Lehrkräften den Zugang zu diesen Themen erleichtert zu haben.

In den anspruchsvollen Themenbereichen „Verdrängung“, „Auftrieb“ und „Dichte“ zeigt sich ein deutlicher Einfluss der Fortbildung auf die Zunahme des Unterrichts: Fortgebildete Lehrkräfte (LUF) wiesen nach Erhalt der Klasse(n)kiste einen höheren Anstieg im Unterrichten der anspruchsvollen physikalischen Themenbereiche auf als die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF). Diese Ergebnisse unterstützen die oben genannte Bedeutsamkeit von Fortbildungen für Lehrkräfte in der Vorbereitung und Umsetzung anspruchsvoller physikalischer Themen im Unterricht.

Der Einsatz der Klasse(n)kiste in den Jahrgangsstufen erfolgte wie vorgeschlagen über alle vier Schuljahre der Grundschule, wobei die Klasse(n)kiste am häufigsten in den Jahrgängen zwei und drei eingesetzt worden war; sämtliche vier Themenbereiche wurden von 98% aller Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste bisher eingesetzt hatten, als geeignet für Grundschulkindern eingestuft.

Auch die Art der Umsetzung des Unterrichts wurde untersucht: 90% der Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste bisher eingesetzt hatten, führten den Unterricht so, wie er in der Klasse(n)kisten-Handreichung vorgeschlagen wird, durch. Als organisatorische Probleme, die bei der Durchführung auftraten, wurden vor allem räumliche und technische Probleme vor Ort angegeben (z. B. Probleme bei der Wasserbefüllung der Becken). Es wurden keine Probleme angegeben, die sich auf die Materialien der Klasse(n)kiste oder den Unterricht selbst bezogen.

Wir interessierten uns auch dafür, warum 36 Lehrkräfte (LoUF) die Klasse(n)kiste bis zum Zeitpunkt der Erhebung noch nicht eingesetzt hatten. Gemäß den Angaben dieser Lehrkräfte war der Nicht-Einsatz der Klasse(n)kiste auf organisatorisch-planerische Gründe zurückzuführen. Mangelndes Interesse oder die Qualität der Fortbildungen spielten nach den Selbstauskünften der Lehrkräfte keine Rolle.

Im Rahmen der 22 Interviews verliefen die Ergebnisse bezüglich der Frage nach den unterrichteten Teilthemen in etwa analog zu den Fragebogenergebnissen. Der Einsatz der Klasse(n)kiste in den Jahrgangsstufen erfolgte auch bei der Interviewstichprobe über alle vier Schuljahre. Die Lehrkräfte setzten die Klasse(n)kiste im Durchschnitt zwei Mal ein. Der Fokus lag im Bereich der Interviews darauf, herauszuarbeiten, welche Gründe die Lehrkräfte für den Einsatz der Klasse(n)kiste in ihrem Unterricht hatten. Die relevanten Äußerungen der Lehrkräfte betrafen hauptsächlich den Aspekt, dass die Lehrkräfte durch die Fortbildung oder durch Kollegen zu einem Einsatz motiviert wurden und die Tatsache, dass die Klasse(n)kiste an den Schulen vorhanden war. Somit untermauern die Interviewergebnisse nochmals die Annahme, dass Fortbildungen, aber auch die Bereitstellung von Klasse(n)kisten Lehrkräfte dazu ermuntern können, sich an physikalische Themen heranzuwagen.

3.5 Beurteilung der Qualität der Klasse(n)kiste

3.5.1 Ergebnisse der Fragebogenerhebung

Die Ergebnisse dieses Kapitels beziehen sich zum einen auf Lehrkräfte, die bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten (515 Lehrkräfte). Von diesen hatten 154 Lehrkräfte an einer Fortbildung

teilgenommen (Gruppe „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“, LUF); 361 Lehrkräfte hatten nicht an einer Fortbildung teilgenommen (Gruppe „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“, LUoF). Zum anderen werden 36 Lehrkräfte betrachtet, die an einer Fortbildung teilgenommen hatten, die Klassen(n)kiste aber bis zum Zeitpunkt der Erhebung noch nicht im Unterricht eingesetzt hatten (Gruppe „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung“, LoUF).

Wie wurden das Handbuch und die Materialien der Klasse(n)kiste beurteilt?

Für eine differenzierte Beurteilung des Handbuches bewerteten die Lehrkräfte unterschiedliche Einzelaussagen mit einem fünfstufigen Antwortformat von (1) *stimmt gar nicht* über (2) *stimmt wenig*, (3) *stimmt teils-teils*, (4) *stimmt ziemlich* bis (5) *stimmt völlig*. Aus den Einzelantworten wurden nach einer Faktoren- und Reliabilitätsanalyse die folgenden drei Skalen identifiziert (zur detaillierten Skalenbeschreibung siehe Anhang A, Tab. A.1.2-5 bis A.1.2-7):

Skala: Verständlichkeit und Übersichtlichkeit des Handbuches (3 Items)

- Die Inhalte des Handbuches sind insgesamt verständlich dargestellt.
- Das Handbuch ist insgesamt übersichtlich aufgebaut.
- Ich habe im Handbuch den Überblick verloren. (umgepolt)

Skala: Bedeutung der Hintergrundinformationen im Handbuch (3 Items)

- Die ausführlichen Unterrichtsbeschreibungen sind überflüssig. (umgepolt)
- Die im Handbuch aufgelisteten Hinweise zu Schülervorstellungen und zu möglichen Impulsen sind für mich sehr hilfreich.
- Die fachlichen Hintergrundinformationen sind sehr hilfreich.

Skala: Bedeutung des Handbuches für den Unterricht (2 Items)

- Das Handbuch ist sehr gut auf den Einsatz der Materialien und Versuche im Unterricht abgestimmt.
- Das Handbuch ist sehr hilfreich für die Planung und Durchführung des Unterrichts.

Die Lehrkräfte (N=521) beurteilten die Verständlichkeit und die Übersichtlichkeit des Handbuches mit einem Mittelwert von 4,52 (bei einem möglichen Maximum von 5) sehr positiv. Ebenfalls wurde die Bedeutsamkeit der Hintergrundinformationen im Handbuch von den Lehrkräften (N=519) im Mittel mit 4,42 als sehr hoch eingeschätzt.

Auch den Aussagen, dass das Handbuch sehr gut auf den Einsatz der Materialien und der Versuche im Unterricht abgestimmt und sehr hilfreich für die Planung und Durchführung des Unterrichts ist, stimmten die Teilnehmer (N=519) mit einem Mittelwert von 4,53 stark zu.

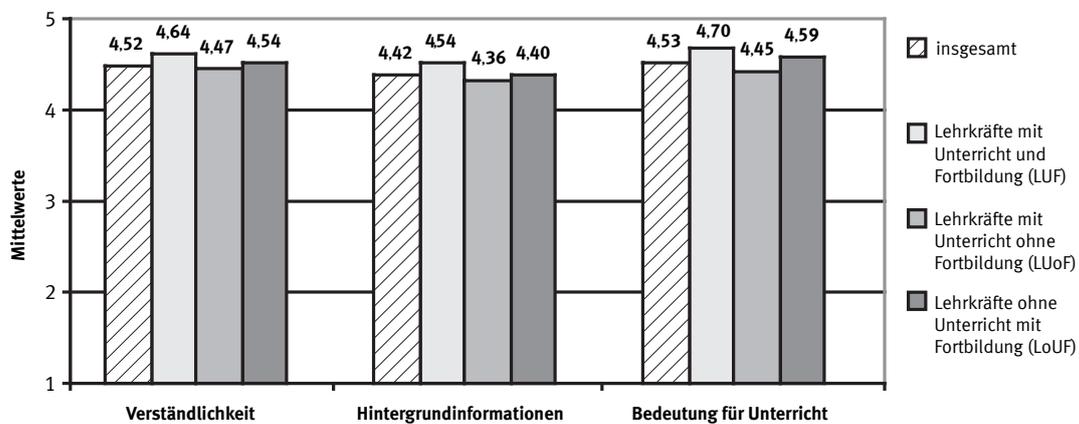
Differenziert nach den Untersuchungsgruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF), „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“ (LUoF) und „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung“ (LoUF) waren die Werte der Gruppe, die bereits unterrichtet und an einer Fortbildung teilgenommen hatte (LUF) bei allen drei Skalen gegenüber den anderen beiden Gruppen leicht erhöht. Die Werte der Lehrkräfte, die noch nicht unterrichtet hatten (LoUF), waren dabei mit Ausnahme der Skala „Bedeutung des Handbuches für den Unterricht“ am niedrigsten (vgl. Abb. 3.5-1 und Anhang B, Tab. B.1.5-1).

Eine multivariate Varianzanalyse (intervallskalierte Daten) wurde auf dem Niveau $p < 0,01$ hochsignifikant. Univariate Varianzanalysen ergaben einen signifikanten Einfluss des Faktors Gruppenzugehörigkeit auf die Werte der drei Untersuchungsgruppen für alle drei Skalen (vgl. Anhang B, Tab. B.1.5-2): für die Skala „Verständlichkeit und Übersichtlichkeit des Handbuches“ auf dem Niveau $p < 0,01$, für die Skala „Bedeutung der Hintergrundinformationen im Handbuch“ auf dem Niveau $p < 0,001$ und für die Skala „Bedeutung des Handbuches für den Unterricht“ auf dem Niveau $p < 0,01$.

Bei allen drei Skalen wurden die Gruppen mit *einfachen Kontrasten* paarweise miteinander verglichen und zwar jeweils die Gruppe LUF mit der Gruppe LUoF und die Gruppe LUF mit der Gruppe LoUF (Gruppe LUF als Referenzkategorie) (vgl. Anhang B, Tab. B.1.5-3). Für alle drei Skalen wurde nur der Kontrast zwischen den Gruppen LUF und LUoF signifikant: für die Skalen „Verständlichkeit und Übersichtlichkeit des Handbuchs“ und „Bedeutung der Hintergrundinformationen im Handbuch“ auf dem Niveau $p < 0,01$, für die Skala „Bedeutung des Handbuchs für den Unterricht“ auf dem Niveau $p < 0,001$.

Die Lehrkräfte, die fortgebildet worden waren und die Klasse(n)kiste im Unterricht bereits eingesetzt hatten (LUF), hielten das Handbuch für verständlicher, nutzten die Hintergrundinformationen besser und schätzten die Bedeutung des Handbuchs für die Planung und Durchführung des Unterrichts höher ein, als die Gruppe der Lehrkräfte, die ebenfalls die Klasse(n)kiste im Unterricht eingesetzt hatte, aber nicht fortgebildet worden war (LUoF). Zwischen den Bewertungen der beiden fortgebildeten Gruppen konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

.....Abb. 3.5-1 Skalen zur Beurteilung des Handbuchs



In einer offen zu beantwortenden Frage hatten die Lehrkräfte die Möglichkeit, Kritik und Verbesserungsvorschläge sowohl für das Handbuch als auch für die Materialien zu äußern. Für das Handbuch wurden nur wenige Anregungen gegeben (N=20). Dazu gehörten verschiedene Vorschläge (N=13) zur Übersichtlichkeit und der Wunsch nach Kürzungen bzw. Erweiterungen in einzelnen Bereichen (N=8). Bezüglich der Materialien machten 135 Lehrkräfte Angaben. Ein Teil der Lehrkräfte (N=12) machte darauf aufmerksam, dass die Kisten zur Wasserbefüllung besser durchsichtig, bzw. milchig sein sollten. Die Knetmasse schimmelte teilweise, wenn sie zu wenig durchgetrocknete (N=12) und Materialien waren teilweise nur wenig belastbar: So wurden in 67 Fällen zerbrochene Styroporplatten genannt und 36-mal defekte Plastikbecher. Auch wellten sich einige der laminierten Stationskarten (N=8), wenn diese nass wurden.

Zum Abschluss der Beurteilung der Klasse(n)kiste wurden alle Lehrkräfte aufgefordert, sowohl für das Handbuch als auch für die Experimentiermaterialien Noten auf einer Skala, die von sehr gut (1) bis ungenügend (6) reichte, zu vergeben. Beide Benotungen fielen mit durchschnittlich 1,57 (Handbuch) und 1,45 (Materialien) ausgesprochen positiv aus.

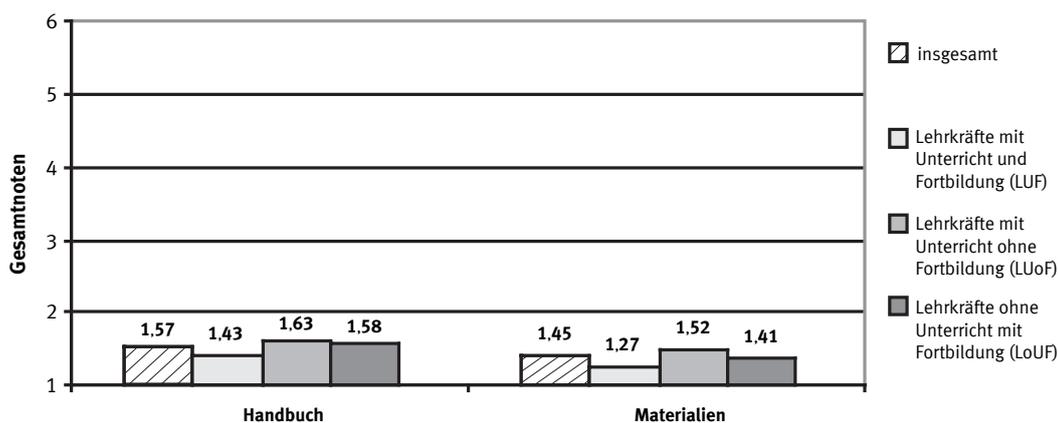
Die Werte der drei Untersuchungsgruppen waren auch hier relativ ähnlich. Die Gruppe der Lehrkräfte, die an einer Fortbildung teilgenommen und die Klasse(n)kiste im Unterricht eingesetzt hatte (LUF), vergab tendenziell die besten Noten, für das Handbuch durchschnittlich die Note 1,43 und für die Materialien sogar die Note 1,27. Die Gruppe der Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste im Unterricht eingesetzt hatte, ohne an einer Fortbildung teilgenommen zu haben (LUoF), verteilte im Vergleich dazu die schlechtesten Noten (vgl. Abb. 3.5-2 und Anhang B, Tab. B.1.5-4).

Univariate Varianzanalysen ergaben einen signifikanten Einfluss des Faktors Gruppenzugehörigkeit auf die Mittelwerte der drei Untersuchungsgruppen für beide Benotungen, und zwar für das Handbuch auf dem Niveau $p < 0,01$ und für die Materialien auf dem Niveau $p < 0,001$ (vgl. Anhang B, Tab. B.1.5-5). Für beide Schulnoten wurden ebenfalls die Gruppen mit *einfachen Kontrasten* paarweise miteinander verglichen, und zwar jeweils die Gruppe LUF mit der Gruppe LUoF und die Gruppe LUF mit der Gruppe LoUF (Gruppe LUF als Referenzkategorie). Für beide Noten wurde nur der Kontrast zwischen den Gruppen LUF und LUoF signifikant, und zwar für das Handbuch auf dem Niveau $p < 0,001$ und für die Materialien auf dem Niveau $p < 0,001$.

Vereinfachend wurde bei den vorigen Berechnungen für die Daten eine Intervallskala unterstellt; strenggenommen müssen Schulnoten jedoch als ordinale Daten betrachtet werden. Die Berechnung von entsprechenden Kruskal-Wallis-H-Tests führte ebenfalls zu signifikanten Ergebnissen (vgl. dazu auch Anhang B, Tab. B.1.5-6).

Lehrkräfte, die an der Fortbildung teilgenommen und die Klasse(n)kiste bereits im Unterricht eingesetzt hatten (LUF), schätzten den Gesamtnutzen des Handbuches und der Materialien also höher ein als die Gruppe der Lehrkräfte, die mit der Klasse(n)kiste bereits unterrichtet hatte, aber nicht fortgebildet worden war (LUoF). Die Fortbildung scheint die Lehrkräfte auf den Einsatz des Handbuches und die Nutzung der Experimentiermaterialien gut vorzubereiten. Diese Annahme deckt sich im Wesentlichen auch mit der Auswertung der Skalen zu einzelnen Teilaspekten des Handbuches (vgl. Abb. 3.5-1).

.....Abb. 3.5-2 Durchschnittliche Benotung des Handbuches und der Materialien



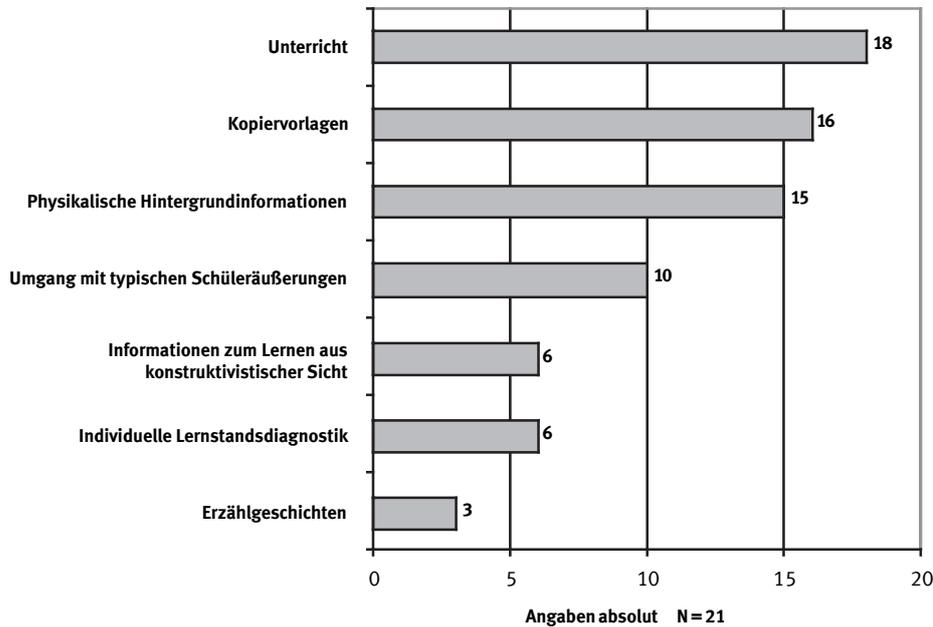
3.5.2 Ergebnisse der Interviewerhebung

Durch die telefonischen Interviews konnten weitere Einschätzungen der Lehrkräfte zur Qualität der Klasse(n)kiste gewonnen werden, hinsichtlich der Einschätzung der Bedeutung des Handbuches für den Unterricht, der Beurteilung der Experimentiermaterialien und des Vergleichs der Klasse(n)kiste mit anderen Materialien.

Welche Inhalte aus dem Handbuch nutzten die Lehrkräfte für ihren Unterricht?

In einer ersten Frage, wurden die Lehrkräfte gebeten, zu erläutern, welche Inhalte aus dem Handbuch sie für ihren Unterricht genutzt hatten und inwiefern diese hilfreich bzw. wichtig für sie waren. Eine Lehrkraft gab an, keine Inhalte eingesetzt zu haben, da sie über genügend Vorerfahrungen verfügte. Sie nutzte nur die Materialien der Klasse(n)kiste. Die übrigen 21 befragten Lehrkräfte nannten Gründe, welche die Abb. 3.5-3 (vgl. auch Anhang B, Tab. B.2.3-1) zeigt.

.....Abb. 3.5-3 Inhalte aus dem Handbuch, welche die Lehrkräfte für ihren Unterricht nutzen (Mehrfachnennungen waren möglich)



Fast alle Lehrkräfte (18 Nennungen) gaben an, auf den im Handbuch beschriebenen *Unterricht* mit den beigefügten Verlaufsplänen zurückgegriffen zu haben, da die vorgeschlagenen Unterrichtsverlaufspläne einen Überblick über die Gestaltung des Unterrichts boten und entweder eine Anregung für die eigene Unterrichtsplanung waren oder auch direkt eingesetzt werden konnten und somit eine Arbeitserleichterung darstellten. Zudem gaben sie den Lehrkräften Sicherheit; allerdings betonten auch viele Lehrkräfte, dass sie die Unterrichtsbeschreibungen zwar als wichtige Unterstützung ansahen, diese aber nicht 1:1 umsetzten:

„Unterrichtsplanungen konkret, wie sie im Buch sind, können bestimmt eine gewisse, eine gute Unterstützung sein. Fand ich interessant, würde ich mich nie so ganz dran festmachen. War ganz interessant, um mal den Aufbau zu sehen, Verknüpfungen, die im Handbuch gemacht werden zu den einzelnen Inhalten, in den Jahrgängen hinweg, eh mit dem unterschiedlichen Einsatz der Boxen. Aber auch da habe ich mich natürlich nicht genau dran gehalten.“ (18UnNRW)

„Ja, ich finde sie auf jeden Fall gut als Anregung. Natürlich macht man es meistens nicht eins zu eins.“ (04FoBW)

„Eh – die habe ich deshalb intensiv genutzt, a) weil der Ablauf so vorstrukturiert ist, dass ich danach eben auch wirklich handeln kann und b) brauchte ich es deshalb, weil es für mich keine Arbeit ist, die ich in meiner dreißigjährigen Praxis ständig habe.“ (17UnNRW)

Auch die *Kopiervorlagen* nutzten über drei Viertel der Befragten entweder in Form eines direkten Einsatzes oder als Anreiz für die Gestaltung eigener Arbeitsblätter.

Den Nutzen der *physikalischen Hintergrundinformationen* als Auffrischung der eigenen physikalischen Grundlagen im Rahmen der Unterrichtsvorbereitung betonten 15 der Lehrkräfte. So führte eine Lehrkraft aus:

„Ja, ich denke, das ist ganz wichtig, dass man noch einmal so eine – eh – fachliche Hintergrundinformation bekommt, also, wenn man sich also nicht täglich damit beschäftigt.“ (23UnBe)

Knapp die Hälfte der interviewten Lehrkräfte gab an, dass die Erläuterungen zum *Umgang mit typischen Schüleräußerungen* eine große Hilfe dafür waren, sich darauf vorzubereiten, mit welchen Konzepten der Schüler(innen) im Unterricht zu rechnen ist und wie man als Lehrperson darauf reagieren kann.

„Das fand ich sogar ganz toll. Die habe ich genutzt, die habe ich mir nur vorher durchgelesen und da kam auch wirklich viel in die Richtung und dass man dann eben auch die passenden Materialien schon gleich mitnimmt, um zu sagen, jetzt guck mal das an.“ (13FoBW)

„Also sehr wichtig, oder für mich sehr hilfreich waren einfach die Kinderäußerungen, die drin waren. Die vermutet werden, wie die Kinder sich das vorstellen. Und dann gab es immer ein Beispiel dazu, entweder die Beispiele, wie man die Vermutungen bestätigen kann oder die Gegenbeispiele, dass es einfach nicht so ist. Das fand ich sehr, sehr hilfreich für den Unterricht. ... Ja, weil es von den Kindern oft so kam oder weil man da Bezug drauf nehmen konnte.“ (24FoBW)

Sechs Nennungen entfielen auf die Kategorie *Hintergrundinformationen zum Lernen aus konstruktivistischer Sicht*. Die Lehrkräfte gaben an, dass diese hilfreich waren, um das didaktische Konzept der Klasse(n)kiste zu verstehen, die Materialien richtig nutzen zu können und sich vor allem auch auf die Aufgabe der Lehrkraft³ vorbereiten zu können.

„Da die richtige Haltung da ist, dass man nicht – eh – das Material, was aus meiner Sicht wirklich hervorragend ist, dass man nicht die Chancen, die im Material liegen, vertut.“ (18UnNRW)

Drei Lehrkräfte nannten die *Erzählgeschichten*.

Welche Änderungswünsche am Handbuch äußerten die Lehrkräfte?

Die Frage, ob die Lehrkräfte am Handbuch etwas ändern würden, bejahten ca. 30% der Befragten. Die übrigen 70% gaben an, sie würden das Handbuch so beibehalten, wie es momentan ist (vgl. auch Anhang B, Tab. B.2.3-2). Die *Änderungswünsche* der Lehrkräfte beinhalteten vier Nennungen bezüglich der *Aufmachung* des Handbuches (Layout, andere Sortierung der Kapitel, andere Buchbindung; Verkleinerung der Kopiervorlagen auf DIN A5).

„Ich fand es am Anfang schwer, alles im Zusammenhang so zu überblicken und zu verstehen. Das hat eine Weile gedauert, bis ich mit den einzelnen Bereichen vertraut war und dann wusste, was ich suche und wo ich es finden kann. Ich weiß nicht, vielleicht hängt es einfach damit zusammen, dass das ziemlich viel Stoff ist. ... Ich hatte so den Eindruck, dass manche Dinge sich wiederholt haben. Also auch so von der Form her, erst diese Überblickpläne und danach noch, wenn die Unterrichtsreihe so beschrieben wird, kommt das alles noch einmal vor. Da war ich anfangs ein bisschen durcheinander.“ (17FoNRW)

„Ich fand's insgesamt, was mir nicht ganz so gefallen hat, ich fand die Vermischung der Stufen ein bisschen verwirrend, also dieses erste, zweite Schuljahr, eh, also das ja fand ich insgesamt nicht so ganz übersichtlich, wann beginnt jetzt das dritte, vierte, wann beginnt das erste, und das könnte man vielleicht übersichtlicher machen.“ (13FoBW)

Drei Lehrkräfte wünschten sich die *Aufnahme weiterer Inhalte*: weitere Versuche, Ausweitung des Themas auf den Bereich „Wasserkreislauf“, Ausdifferenzierung des physikalischen Hintergrunds in der Lehrerinformation, speziell zum Bereich „Dichte“.

„Was mir gefehlt hat, war, Verdunstung und Kondensieren.“ (28UnBW)

³ Die Aufgabe der Lehrkraft meint Verhaltensweisen der Lehrkraft im Unterricht, die notwendig sind, um die Lernenden in ihren Denkprozessen zu unterstützen, wie z. B. das Herausgreifen und Verschriftlichen von Ideen, das Verstärken von wichtigen Aussagen, das Einfordern von Begründungen, das Aufmerksammachen auf Widersprüche etc.

Eine Lehrkraft gab an, auf das Kapitel Lernen aus konstruktivistischer Sicht verzichten zu können (*Verzicht auf die lerntheoretischen Hintergrundinformationen*).

Hielten die Lehrkräfte die Materialien und Versuche der Klasse(n)kiste für den Unterricht für geeignet? Welche Gründe führten sie hierfür auf?

Auch bezüglich der Materialien der Klasse(n)kiste wurden die Lehrkräfte in den Interviews um eine Beurteilung der Eignung der Materialien und Versuche für den Unterricht gebeten (vgl. Abb. 3.5-4 und Anhang B, Tab. B.2.3-3).

Der inhaltlichen und organisatorischen *Unterstützung* bei der Vorbereitung und Durchführung des Unterrichts (durch das Vorhandensein der Materialien und des Handbuchs) maßen 16 der Befragten eine große Bedeutung bei.

„Ja, ich denke einfach, viel Hintergrundwissen, was man sich so zusammen suchen muss, ist einfach komprimiert da. Und die Fragen, die ich hatte, haben sich dadurch auch beantworten lassen.“
(20FoNRW)

Häufig genannt wurde auch mit 13 Nennungen die *Handhabbarkeit* der Materialien für die Schüler(innen), d. h. die Kinder konnten mit den Materialien gut umgehen.

„Ja, von der Handhabbarkeit, die Kinder konnten – also selbst, wenn sie die Holzwürfel zu Wasser lassen mussten, mit diesem Drahtgestell, das war gut zu handhaben. Die sind praktisch, es konnten immer entsprechend den Arbeitsblättern und den Vorgaben die Versuche selber durchgeführt werden.“ (20FoNRW)

„Eh, die Becher, die Klötze, die Knete, (damit) können sie ja absolut umgehen ... und mit dem Material konnten sie auch gut umgehen. Es war ja so erklärt, dass die Kinder das richtig umsetzen konnten. Also es war wirklich eine gute Handhabung für die Kinder, da musste man wenig helfen.“
(24FoBW)

Mit zehn Fällen ging knapp die Hälfte der befragten Lehrkräfte auf den hohen *Motivationscharakter* ein, den das Material für die Kinder besitzt.

„Und ansonsten – eh – ist halt das Material motivierend.“ (04FoBW)

Ebenso spricht für die Eignung des Materials seine Funktionalität und Zuverlässigkeit, d. h., die Materialien und Versuche sind eindeutig in ihrer Aussage, die Versuche gelingen und „führen zum Ziel“; sie zeigen das intendierte Ergebnis. Somit überzeugen die Materialien bzw. die damit durchgeführten Versuche die Schüler(innen) von neuen Konzepten. Auf diese Kategorie (*Funktionalität/Material überzeugt*) entfielen sieben Nennungen.

„Es ist tatsächlich sichtbar, warum etwas untergeht und warum manche Dinge nicht untergehen.“
(08FoBW)

Eng verbunden mit dem Umgang der Materialien war für die Lehrkräfte der *Lernerfolg der Kinder*, den vier Lehrkräfte als Grund für die Eignung des Materials nannten.

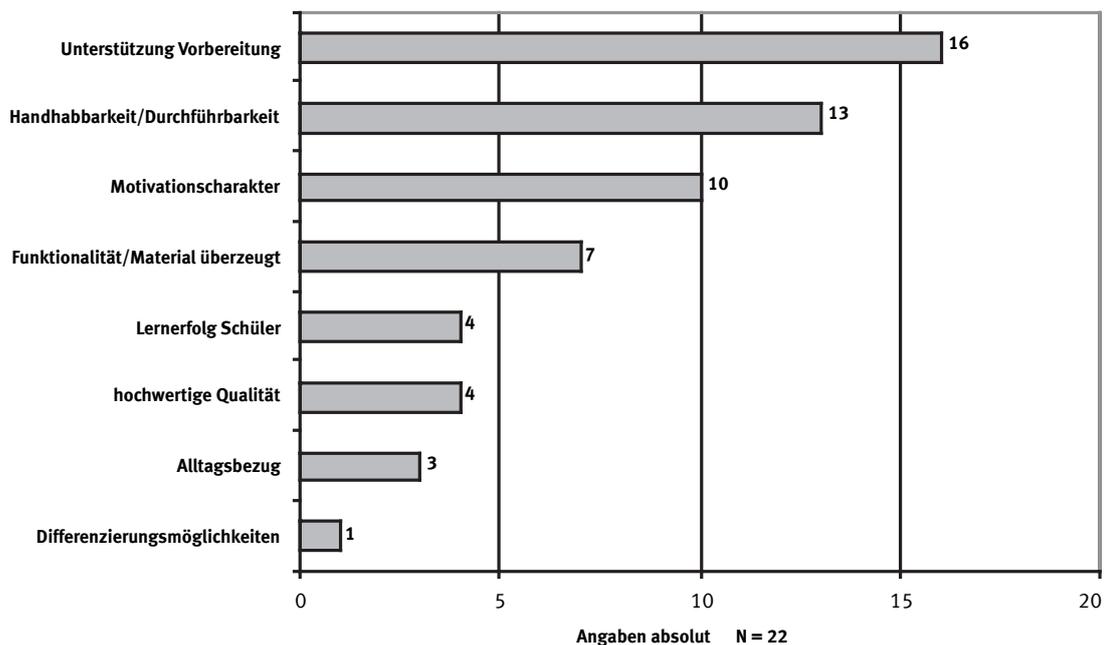
„Also überwiegend würde ich schon sagen, dass diese Versuche, die Durchführung der Versuche, auf jeden Fall das Verstehen dieser Thematik – eh – verstärken oder überhaupt erst herbeiführen.“
(17FoNRW)

Auf die *hochwertige Qualität* der Materialien gingen ebenfalls vier Lehrkräfte ein, womit sie meinten, dass das Material stabil ist und hält, ansprechend gestaltet und gut aufbereitet ist. Eine Lehrkraft äußerte sich dazu wie folgt:

„Ja, ich finde, die sind sehr geeignet, einmal, weil es hochwertige Materialien sind, außer die Plastikbecher, die dann relativ schnell Risse bekommen.“ (08FoBW)

Drei Nennungen fielen auf den *Alltagsbezug* der Materialien, d. h., die Kinder kennen die Materialien aus dem Alltag. Eine Lehrkraft thematisierte die *Differenzierungsmöglichkeiten*, die das Material im Unterricht bietet.

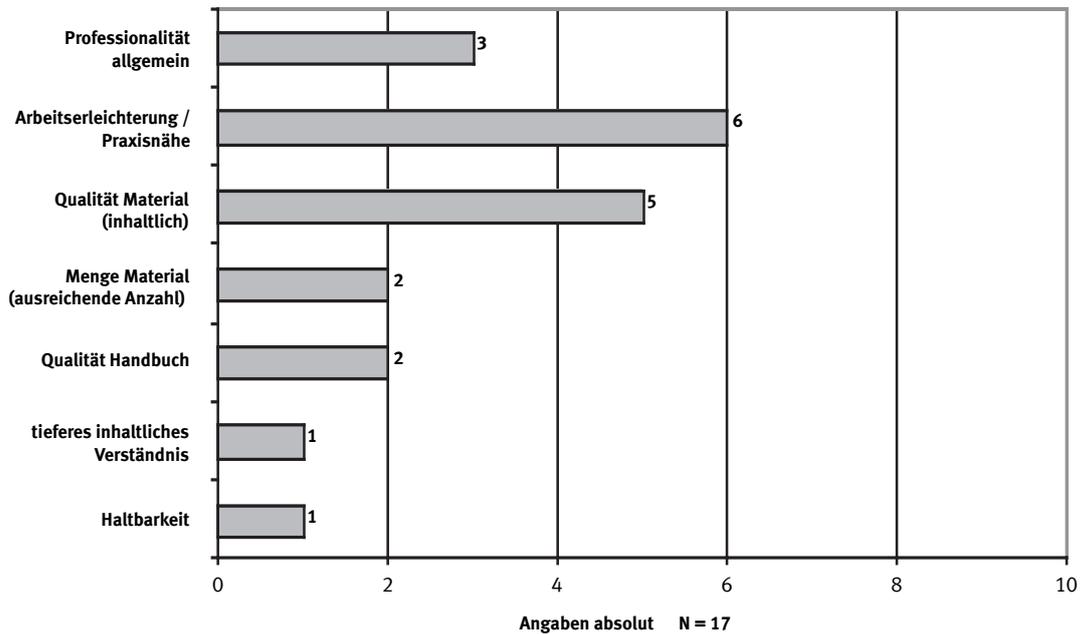
.....Abb. 3-5-4 Eignung der Materialien der Klasse(n)kiste für den Unterricht (*Mehrfachnennungen waren möglich*)



Sahen die Lehrkräfte Unterschiede zwischen der Klasse(n)kiste und anderen Materialien?

Eine weitere Frage zur Qualität der Klasse(n)kiste war, ob die Lehrkräfte bereits andere (selbst zusammengestellte oder käuflich erwerbbar) Experimentiermaterialien im Unterricht eingesetzt hatten und ob die Lehrkräfte Unterschiede zu der Klasse(n)kiste sahen. Eine von 18 Lehrkräften gab an, bisher keine anderen Experimentiermaterialien eingesetzt zu haben. 17 Lehrkräfte setzten in ihrem Unterricht neben der Klasse(n)kiste auch andere Experimentiermaterialien ein (Einsatz selbst zusammengestellter Materialien: N=10; Einsatz käuflich erwerbbarer Materialien: N=7). Die Unterschiede, welche die Lehrkräfte im Vergleich zur Klasse(n)kiste sahen, zeigt die Abb. 3-5-5 (vgl. auch Anhang B, Tab. B.2.3-4 und B.2.3-5).

.....Abb. 3-5 Unterschiede zwischen der Klasse(n)kiste und anderen Materialien (Mehrfachnennungen waren möglich)



Drei Lehrkräfte beschrieben die Klasse(n)kiste im Vergleich zu anderen Materialien als professioneller (*Professionalität allgemein*), konkretisierten ihre Ansicht aber nicht weiter:

„Es ist halt einfach nicht so professionell, das Professionelle an der Klasse(n)kiste, das ist unbestritten konkurrenzlos gut.“ (09FoBW)

„Also wir hatten... Aber das ist insgesamt nicht so durchdacht, ... Also das war dann nicht so rund, sage ich mal, wie die Klasse(n)kiste.“ (32UnBr)

Die übrigen Unterschiede, welche die Lehrkräfte nannten, gehen mehr in die Tiefe. So zeigen die Interviews, dass die häufigsten Nennungen (N=6) auf die Kategorie *Arbeitserleichterung/Praxisnähe* fielen. Diese Kategorie beinhaltet, dass die Lehrkräfte in der Klasse(n)kiste durch die vorhandenen Materialien eine bessere/zeiteffektivere Vorbereitungshilfe sahen als in anderen Experimentiermaterialien. Zudem beschrieben die Lehrkräfte die Klasse(n)kiste als praxisnäher, da sie übersichtlich strukturiert und gut sortiert ist und somit „direkt in den Klassenraum getragen, ausgepackt und eingesetzt“ werden kann.

„Was mir ganz klar als Unterschied da sofort auffällt, ist – eh – ich mag die Kisten deshalb lieber, ich kann sie packen und tragen, ja, ich nehme mir die Kiste, setze die in meiner Klasse ab und – eh – kann das Material herausnehmen und zwar das, was ich brauche.“ (17FoNRW)

„Der große Unterschied ist der Zeitaufwand, ... der ... als erstes anzusprechen ist. ..., dass ich das nehmen kann und sagen kann, also ich mache in der nächsten Woche das Thema ‚Wasser‘ und ich kann es dazu nehmen und brauch da nicht mehr weiter suchen.“ (06FoBr)

Eine Lehrkraft äußerte sich bezüglich der Klasse(n)kiste:

„Also die sind für mich noch besser unterteilt, das waren ja vier Kisten, besser noch unterteilt – eh – für die Altersstufen besser zu nutzen. Also man muss jetzt nicht umsortieren, groß machen und tun, das fand ich ganz gut vom Aufbau.“ (23UnBe)

Eine weitere Lehrkraft meinte zu anderen Experimentiermaterialien:

„In diesen... [Anmerkung des Verfassers: Lehrkraft nennt andere käuflich erwerbbar Materialien; der Name wurde vom Verfasser gelöscht] *da muss ich immer erst mir immer so zusammensuchen, zusammenstellen – eh – und andere Dinge dazu nehmen, die ich dann noch brauche. Also, die Klasse(n)kiste ist ein bisschen geschickter und praktikabler.*“ (17FoNRW)

Die Befragten sahen auch Unterschiede in der *inhaltlichen Qualität* der *Materialien*. Darunter fielen die folgenden Aspekte: Die Materialien der Klasse(n)kiste sind systematischer entwickelt als andere; sie funktionieren, d. h. sie zeigen das, was bei den Versuchen beobachtet werden soll; sie sind eindeutig in ihrer Aussage; die Materialien decken die Phänomene des Schwimmens und Sinkens thematisch breiter ab als andere Experimentiermaterialien. Auf diese Kategorie entfielen fünf der 17 Nennungen.

„*Das Material ist einfach auch älter, nicht so ausführlich, es war für mich nicht immer so eine Systematik erkennbar.*“ (20FoNRW)

„... *Man könnte sagen, also die Materialien, die jetzt in diesen Kisten sind, sind einfach eindeutiger und genauer in ihrer Aussage, als das, was ich dann selber machen könnte. Das fand ich ganz toll oder finde ich ganz toll.*“ (18UnNRW)

Als einen weiteren Unterschied sprachen zwei Lehrkräfte die *Menge der Materialien* an, womit sie meinten, dass das Material der Klasse(n)kiste auch für Klassen mit hohen Schülerzahlen ausreichend ist. Ebenfalls zwei Lehrkräfte legten den Fokus auf die *Qualität* des *Handbuches*. Sie sahen Unterschiede in den Inhalten und methodisch-didaktischen Hilfen, die das Handbuch der Klasse(n)kiste umfangreicher abdeckt als andere Lehrerhandreichungen.

Eine Lehrkraft war der Meinung, dass durch die Klasse(n)kiste ein *tieferes inhaltliches Verständnis* auf der Seite der Schüler(innen) erreicht werden kann. Eine weitere Lehrkraft fand die Materialien der Klasse(n)kiste im Vergleich zu anderen Materialien haltbarer (*Haltbarkeit*).

3.5.3 Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse

Die Ergebnisse dieses Untersuchungsteils beziehen sich auf alle drei Untersuchungsgruppen: auf die beiden fortgebildeten Gruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) und „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung“ (LoUF) und auf die nicht-fortgebildete Gruppe „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“ (LUoF). Die Fragebogenerhebung zeigte, dass alle befragten Lehrkräfte von der Qualität des Handbuches überzeugt waren. Das zeigte sich allgemein in der Vergabe einer sehr hohen Schulnote. Im Durchschnitt vergaben die Lehrkräfte eine Schulnote von 1,6 (auf einer Notenskala von sehr gut (1) bis ungenügend (6)). Weitere Einschätzungen der Lehrkräfte wurden zu den folgenden Themenbereichen zusammengefasst: *Verständlichkeit und Übersichtlichkeit des Handbuches, Bedeutung der Hintergrundinformationen im Handbuch, Bedeutung des Handbuches für den Unterricht*. Diese Bereiche beurteilten die Lehrkräfte bei Mittelwerten zwischen $M=4,42$ und $M=4,53$ (bei möglichen Werten von (1) *stimmt gar nicht* bis (5) *stimmt völlig*), ebenfalls sehr positiv.

Bei der Gesamtbeurteilung des Handbuches in Form der bereits oben erwähnten Schulnote beurteilten die fortgebildeten Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste im Unterricht eingesetzt hatten (LUF), das Handbuch am besten (Schulnote: 1,4). Damit unterschieden sich diese Lehrkräfte signifikant von ihren nicht-fortgebildeten Kolleg(inn)en (LUoF) (Schulnote: 1,6). Die fortgebildeten Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste noch nicht eingesetzt hatten (LoUF), benoteten ebenfalls etwas schlechter als die fortgebildeten Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste bereits im Unterricht eingesetzt hatten (LUF). Dieser Unterschied wurde allerdings nicht signifikant.

Bezüglich der Bereiche zur Qualität des Handbuches (Verständlichkeit und Übersichtlichkeit des Handbuches, Bedeutung der Hintergrundinformationen im Handbuch, Bedeutung des Handbuches

für den Unterricht) konnte weiterhin abgesichert werden, dass die fortgebildeten Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste bereits im Unterricht eingesetzt hatten (LUF), hier signifikant besser bewerteten als die Gruppe der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF) (vgl. Berechnung von Kontrasten in Kap. 3.5.1.1). Ein Vergleich der Mittelwerte der Gruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) und „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung“ (LoUF) zeigt auch einen geringen Unterschied zugunsten der Lehrkräfte der Gruppe LUF, dieser wurde jedoch nicht signifikant. Diese Befunde verlaufen also konform zu den Ergebnissen bzgl. der Bewertung des Handbuchs in Form einer Schulnote und zeigen, dass sich die in der Fortbildung gegebenen Informationen zum Handbuch bzw. zum Umgang mit dem Handbuch anscheinend günstig auf die Bewertung des Handbuchs auswirken. Der Gebrauch des Handbuchs im Unterricht scheint keinen Einfluss auf die Bewertung der Qualität des Handbuchs zu haben.

Ebenfalls wurden die Lehrkräfte dazu befragt, wie sie die Qualität der Materialien einschätzten. Diese wurde – bis auf wenige Einzelteile – durchweg als sehr hoch eingeschätzt. Hier beurteilen die Lehrkräfte mit einer durchschnittlichen Gesamtnote von 1,5 (auf einer Notenskala von sehr gut (1) bis ungenügend (6)), wobei sich auch hier die Gruppen in ihrer Beurteilung unterschieden. Die Gruppe der Lehrkräfte „mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) gab die höchste Bewertung (Schulnote: 1,3) ab, die Gruppe der Lehrkräfte „mit Unterricht und ohne Fortbildung“ (LUoF) bewertete die Qualität der Materialien am niedrigsten (Schulnote: 1,5). Auch hier wurde nur der Unterschied zwischen den Gruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) und „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“ (LUoF) signifikant.

Die Ergebnisse bezüglich der Bewertungen des Handbuchs und der Materialien deuten darauf hin, dass die Fortbildung gut auf den Einsatz des Handbuchs und der Materialien vorbereitet und dass die Kombination von Fortbildung und Unterricht die positive Einschätzung der Qualität von Handbuch und Materialien verstärkt.

Im Bereich der Interviewerhebung konnten tiefer gehende Gründe für die positive Beurteilung von Handbuch und Material eruiert werden. Diese betrafen vor allem die inhaltliche und organisatorische Unterstützung, welche die Lehrkräfte bei Vorbereitung und Durchführung des Unterrichts durch die vorhandenen Materialien und Inhalte im Handbuch erfuhren. Auch wurde die positive Wirkung des Materials auf die Schüler(innen) (motivational und kognitiv) hervorgehoben. Ein Vergleich der Lehrkräfte zwischen der Klasse(n)kiste und anderen (selbst hergestellten oder käuflich erwerbenden) Experimentiermaterialien fiel zu Gunsten der Klasse(n)kiste aus. Nach Sicht der Lehrkräfte lagen die größten Unterschiede in der Arbeitserleichterung und der inhaltlichen Qualität der Materialien. Somit geben die Ergebnisse der Interviewerhebung nochmals einen Hinweis auf eine professionelle inhaltliche und methodisch-didaktische Aufbereitung der Klasse(n)kiste.

3.6 Unterrichtserfahrungen der Lehrkräfte mit der Klasse(n)kiste

3.6.1 Ergebnisse der Fragebogenerhebung

Die Auswertungen dieses Kapitels beziehen sich auf Lehrkräfte, die bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten (insgesamt 515 Lehrkräfte). Von diesen hatten 154 Lehrkräfte an einer begleitenden Fortbildung teilgenommen (Gruppe „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“, LUF), während 361 Lehrkräfte nicht fortgebildet worden waren (Gruppe „Unterricht ohne Fortbildung“, LUoF).

Wie beurteilten die Lehrkräfte ihren eigenen Unterricht?

Zur Beurteilung der Erfahrungen im eigenen Unterricht mit der Klasse(n)kiste wurden den Lehrkräften verschiedene Einzelaussagen wieder mit dem fünfstufigen Antwortformat von (1) *stimmt*

gar nicht bis (5) *stimmt völlig* zur Bewertung vorgelegt. Daraus konnten die folgenden sechs Skalen (detaillierte Skalendarstellung, vgl. Anhang A, Tab. A.1.2-8 bis A.1.2-13) gebildet werden:

Skala: Zufriedenheit mit dem Unterricht mit der Klasse(n)kiste (3 Items)

- Ich bin mit dem Ergebnis des Unterrichts sehr zufrieden.
- Die Durchführung des Unterrichts ist mir insgesamt gut gelungen.
- Der Aufbau des Unterrichts hat sich bewährt.

Skala: Freude am Unterrichten (2 Items)

- Ich habe das Thema gerne unterrichtet.
- Der Unterricht mit der Klasse(n)kiste hat mir Spaß gemacht.

Skala: Bedeutung der Klasse(n)kiste für die Durchführung des Unterrichts (3 Items)

- Die Klasse(n)kiste hat mir bei der Umsetzung des Themas „Schwimmen und Sinken“ sehr geholfen.
- Die Klasse(n)kiste hat mir geholfen, den Unterricht für die Kinder motivierend zu gestalten.
- Das Ergebnis des Unterrichts bestärkt mich darin, die Klasse(n)kiste zukünftig wieder einzusetzen.

Skala: Bedeutung der Versuche für das Lernen der Schüler(innen) (2 Items)

- Durch die Materialien und Versuche konnte ich zusammen mit den Kindern Erklärungen für die Phänomene des Schwimmens und Sinkens finden.
- Die Ergebnisse der Versuche waren für die Kinder sehr überzeugend.

Skala: Notwendigkeit der Klasse(n)kistenmaterialien für das Lernen der Schüler(innen) (2 Items)

- Ohne die Materialien hätten die Kinder ihre fehlerhaften Vorstellungen nicht korrigieren können.
- Ohne die Materialien und Versuche hätte ich die Kinder nicht so gut in ihren Lernprozessen unterstützen können.

Skala: Bereitschaft, ohne Klasse(n)kiste das Thema „Schwimmen und Sinken“ zu unterrichten (Unterricht ohne Klasse(n)kiste) (3 Items)⁴

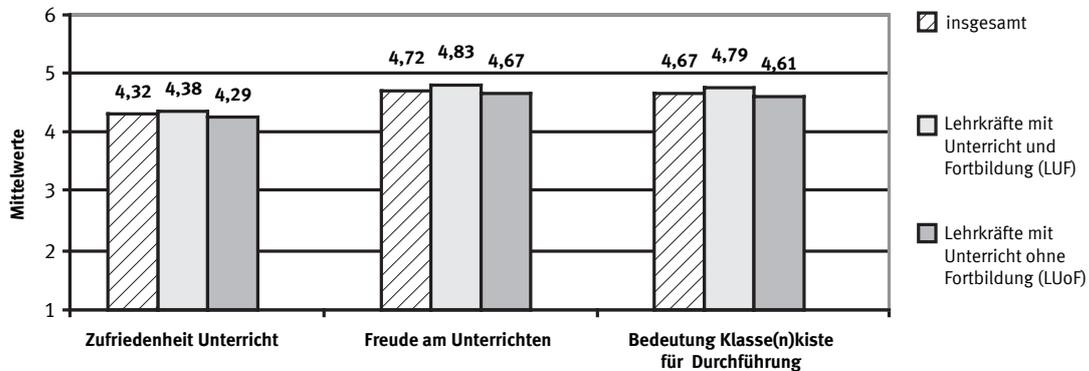
- Ohne die Klasse(n)kiste hätte ich das Thema „Schwimmen und Sinken“ nicht gerne im Unterricht durchgeführt. (umgepolt)
- Ohne die Materialien hätte ich das Thema „Schwimmen und Sinken“ im Unterricht nicht gerne durchgeführt. (umgepolt)
- Ohne die Materialboxen würde ich das Thema im Unterricht nicht gerne durchführen. (umgepolt)

Bei einem Mittelwert von 4,32 (bei einem Minimalwert von 1 und Maximalwert von 5) stimmten alle Lehrkräfte durchschnittlich *ziemlich* bis *völlig* zu, mit dem mit der Klasse(n)kiste durchgeführten Unterricht zufrieden gewesen zu sein. Ebenso beurteilten sie ihre Freude am Unterrichten im Mittel (M=4,72) sehr positiv. Auch Aussagen, welche die Bedeutung der Klasse(n)kiste als Unterstützung bei der Durchführung des Unterrichts hervorhoben, stimmten die Lehrkräfte durchschnittlich *ziemlich* bis *völlig* zu (M=4,67). Zudem schätzten die Lehrkräfte sowohl die Bedeutung der Versuche für die Lernprozesse der Schüler(innen) mit einem Mittelwert von 4,48 als auch die Notwendigkeit der Klasse(n)kistenmaterialien für das Lernen der Schüler(innen) mit einem Mittelwert von 4,06 als sehr hoch ein. Die Frage, ob sie auch ohne Klasse(n)kiste das Thema „Schwimmen und Sinken“

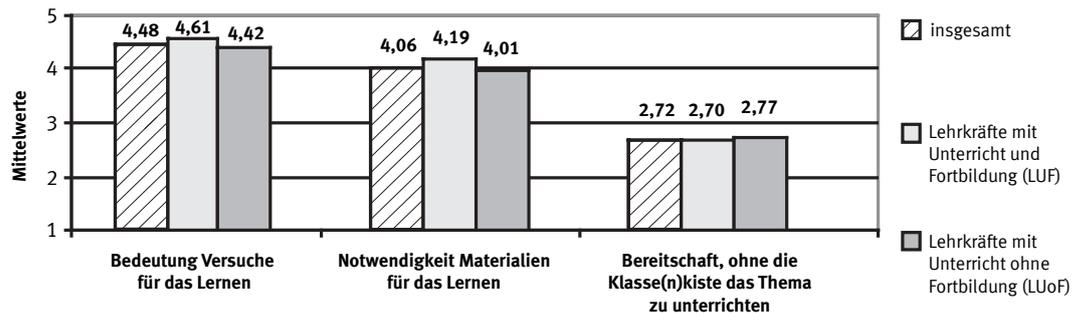
4 Die Items gingen positiv gepolt in die Faktoren- und Reliabilitätsanalysen ein.

gerne durchgeführt hätten, beantworteten die Lehrkräfte mit einem Mittelwert von 2,72, was etwa im Durchschnitt der Aussage „*ich stimme teils-teils zu*“, entspricht (vgl. Abb. 3.6-1 und 3.6-2 und Anhang B, Tab. B.1.6-1).

.....Abb. 3.6-1 Skalen zu den eigenen Unterrichtserfahrungen Teil 1

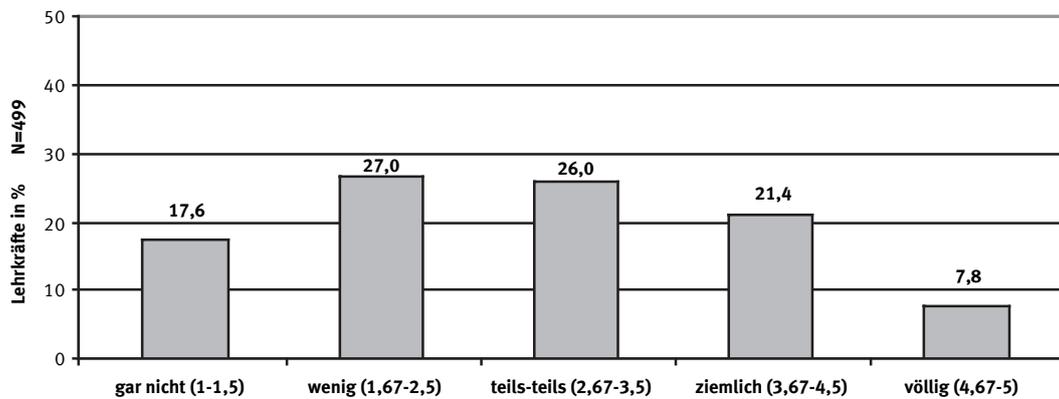


.....Abb. 3.6-2 Skalen zu den eigenen Unterrichtserfahrungen Teil 2



Bei der zuletzt genannten Skala fällt (im Vergleich zu den anderen Skalen) eine hohe Standardabweichung von 1,17 auf. Betrachtet man die prozentuale Verteilung der individuellen Skalenwerte auf die Antwortkategorien *stimmt gar nicht*, *wenig*, *teils-teils*, *ziemlich* und *völlig*, so zeigt sich ein interessantes Bild (vgl. Abb. 3.6-3 und Anhang B, Tab. B.1.6-3): Während 44,7% (N= 223 von 499) der Lehrkräfte *gar nicht* oder nur *wenig* der Ansicht waren, ohne Klasse(n)kiste das Thema „Schwimmen und Sinken“ im Unterricht durchführen zu wollen, stimmten knapp 30% (N=146 von 499) der Befragten dieser Aussage *ziemlich* oder sogar *völlig* zu. Dieses Ergebnis belegt eine Polarität in der Gruppe der befragten Lehrkräfte: Während ein (kleinerer) Teil der Lehrkräfte explizit der Meinung war, dass er auch ohne Klasse(n)kiste unterrichten würde, äußerte fast die Hälfte der Lehrkräfte die Ansicht, ohne Klasse(n)kiste nicht gerne unterrichten zu wollen. Ein Viertel der Lehrkräfte äußerte sich mit *teils-teils* unentschieden.

..... Abb. 3.6-3 Verteilung der individuellen Werte auf der Skala: Bereitschaft, ohne Klasse(n)kiste das Thema Schwimmen und Sinken zu unterrichten



Die beiden untersuchten Gruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) und „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“ (LUoF) unterschieden sich bei der Verteilung der individuellen Werte auf den Skalen dahingehend, dass die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte der Gruppe LUoF jeweils knapp ein bis zwei Zehntel-Punkte unter den fortgebildeten Lehrkräften der Gruppe LUF bewerteten (vgl. Anhang B, Tab. B.1.6-1).

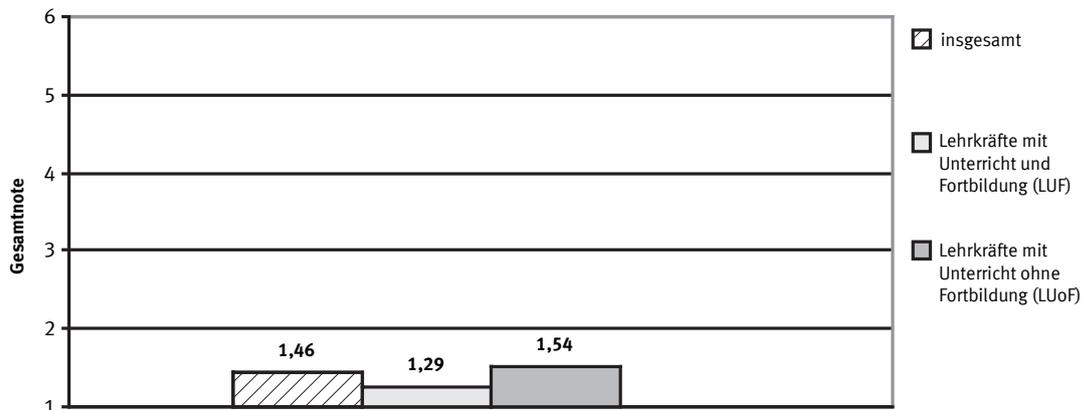
Eine multivariate Varianzanalyse (intervallskalierte Daten) wurde mit $p < 0,01$ hochsignifikant. Univariate Varianzanalysen (vgl. Anhang B, Tab. B.1.6-2) ergaben signifikante Unterschiede zwischen den Werten der beiden Untersuchungsgruppen für die Skalen „Freude am Unterrichten“ ($p=0,01$), „Bedeutung der Klasse(n)kiste für die Durchführung des Unterrichts“ ($p=0,01$), „Bedeutung der Versuche für das Lernen der Schüler(innen)“ ($p < 0,001$) und „Notwendigkeit der Klasse(n)-kistenmaterialien für das Lernen der Schüler(innen)“ ($p < 0,05$). Die anderen Skalen wiesen keine statistisch signifikanten Unterschiede auf.

Die Varianzaufklärung ist für die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen LUF und LUoF für die vier Skalen als eher gering zu werten: Skala „Freude am Unterrichten“ $\eta^2=0,03$, Skala „Bedeutung der Klasse(n)kiste für die Durchführung des Unterrichts“ $\eta^2=0,02$, Skala „Bedeutung der Versuche für das Lernen der Schüler(innen)“ $\eta^2=0,02$ und Skala „Notwendigkeit der Klasse(n)-kistenmaterialien für das Lernen der Schüler(innen)“ $\eta^2=0,01$.

Die Lehrkräfte, die fortgebildet worden waren, unterschieden sich demnach statistisch signifikant von den Lehrkräften, die nicht fortgebildet worden waren, in ihren Einschätzungen zur Freude am Unterrichten und zur Bedeutung der Klasse(n)kiste für den Unterricht wie auch für das Lernen der Schüler(innen), wobei die Unterschiede statistisch gesehen von eher geringer Bedeutsamkeit waren. Festzuhalten bleibt, dass die ohnehin sehr positiven Einschätzungen zur Bedeutung der Klasse(n)kiste in der Gruppe der fortgebildeten Lehrkräfte leicht erhöht waren.

Bei der Gesamtbeurteilung der Klasse(n)kiste in Bezug auf die Bewährung im Unterricht wurden von den Lehrkräften Schulnoten zwischen sehr gut (1) und ungenügend (6) vergeben. Insgesamt wurde hierfür die durchschnittliche Note 1,46 vergeben. Die Gruppe der fortgebildeten Lehrkräfte (LUF) vergab im Durchschnitt die Note 1,29 und die Gruppe der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF) vergab die leicht schwächere Note 1,54 (vgl. Abb. 3.6-4 und Anhang B, Tab. B.1.6-4).

.....Abb. 3.6-4 Durchschnittliche Benotung der Bewährung der Klasse(n)kiste im Unterricht



Die Daten der beiden Gruppen wurden einer univariaten Varianzanalyse unterzogen (intervallskalierte Daten), um zu prüfen, ob sich die Mittelwerte der beiden Gruppen voneinander unterschieden: Der untersuchte Effekt wurde auf dem Niveau $p < 0,001$ höchstsignifikant (vgl. Anhang B, Tab. B.1.6-5). Die zugehörige Varianzaufklärung betrug $\eta^2 = 0,042$, was einem Effekt von eher geringer Bedeutsamkeit entspricht. Auch mit einem Mann-Whitney-U-Test für ordinalskalierte Daten wurde der Unterschied zwischen den beiden Gruppen mit $p < 0,001$ höchstsignifikant (vgl. Anhang B, Tab. B.1.6-6).

Die Lehrkräfte, die fortgebildet worden waren, schätzten demnach die Bewährung der Klasse(n)kiste signifikant positiver ein als die Lehrkräfte, die nicht an einer Fortbildung teilgenommen hatten. Der Unterschied war von eher geringer Bedeutsamkeit.

Wie schätzten die Lehrkräfte die Unterrichtserfahrungen ihrer Schüler(innen) ein?

Aus den Einschätzungen der Lehrkräfte bezüglich verschiedener Aussagen zu Unterrichtserfahrungen ihrer Schüler(innen) (wieder fünfstufiges Antwortformat von (1) *stimmt gar nicht* über (2) *stimmt wenig*, (3) *stimmt teils-teils*, (4) *stimmt ziemlich* bis (5) *stimmt völlig*) wurden zwei Skalen entwickelt (vgl. Skalendarstellung im Anhang A, Tab. A.1.2-14 bis A.1.2-15):

Skala: Einschätzungen des Interesses der Schüler(innen) am Unterricht mit der Klasse(n)kiste (Einschätzung durch die Lehrkraft) (3 Items)

- Die Schüler hatten sehr viel Freude am Unterricht.
- Die Schüler langweilten sich im Unterricht. (umgepolt)
- Die Schüler arbeiteten interessiert mit.

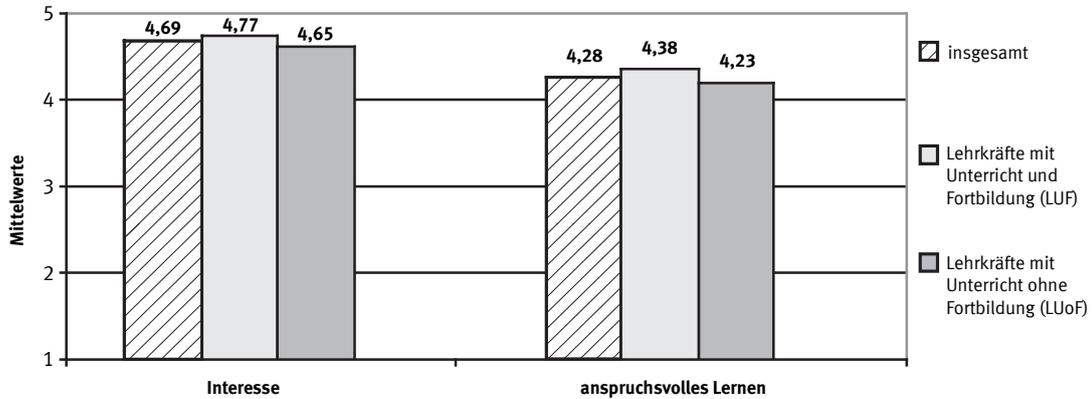
Skala: Ermöglichen von anspruchsvollem Lernen durch die Klasse(n)kiste (3 Items)

- Die Schüler konnten ihre bisherigen Annahmen prüfen und angemessenere Vorstellungen aufbauen.
- Die Kinder wurden auf Widersprüche in ihrem Denken aufmerksam.
- Der Einsatz der Klasse(n)kiste hat dazu beigetragen, dass die Kinder anspruchsvolle Lerninhalte erwerben konnten.

Das Interesse ihrer Schüler(innen) am Unterricht schätzten die Lehrkräfte mit einem Mittelwert von 4,69 sehr positiv ein. Bezüglich des Ermöglichens von anspruchsvollem Lernen durch die Klasse(n)kiste lagen die Einschätzungen aller Lehrkräfte ebenfalls hoch ($M = 4,28$). Die beiden Gruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) und „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“ (LUoF) unterschieden sich bei beiden Skalen insofern, als dass die Gruppe der fort-

gebildeten Lehrkräfte bei beiden Skalen eine leicht höhere Bewertung abgab (vgl. Abb. 3.6-5 und Anhang B, Tab. B.1.6-7).

.....Abb. 3.6-5 Skalen zur Einschätzung der Unterrichtserfahrung der Schüler(innen) durch die Lehrkräfte



Die Überprüfung der Unterschiede mit einer multivariaten Varianzanalyse (intervallskalierte Daten) führte zu einem hochsignifikanten Ergebnis ($p < 0,01$). Univariate Varianzanalysen ergaben signifikante Unterschiede zwischen den Werten der beiden Untersuchungsgruppen für beide Skalen auf dem Niveau $p < 0,01$ (vgl. Anhang B, Tab. B.1.6-8). Die Varianzaufklärung ist für die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen LUF und LUoF für beide Skalen mit jeweils $\eta^2 = 0,02$ als eher gering zu bewerten.

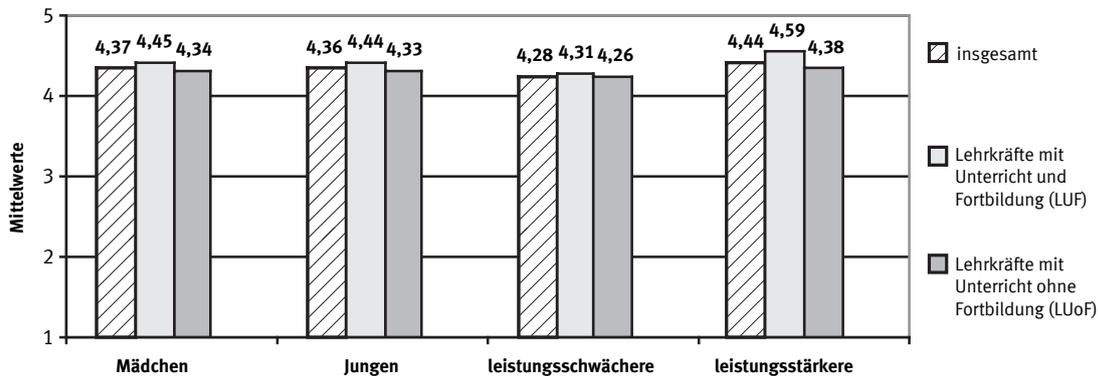
Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die fortgebildeten Lehrkräfte das Interesse der Schüler(innen) am Unterricht signifikant positiver einschätzten als die nicht-gebildeten Lehrkräfte. Zudem glaubten die fortgebildeten Lehrkräfte eher, dass der Einsatz der Klasse(n)kiste bei ihren Schüler(innen) dazu geführt hatte, dass anspruchsvolle Lerninhalte erworben werden konnten. Der Effekt war allerdings von eher geringer Bedeutsamkeit.

Zusätzlich wurden die folgenden vier Einzelitems ausgewertet, die keiner Skala zugeordnet waren:

- Die Mädchen hatten im Unterricht Lernzuwächse.
- Die Jungen hatten im Unterricht Lernzuwächse.
- Vom Unterricht mit der Klasse(n)kiste konnten schwächere Schüler profitieren.
- Vom Unterricht mit der Klasse(n)kiste konnten stärkere Schüler profitieren.

Demnach waren die Lehrkräfte im Mittel der Ansicht, dass Mädchen ($M = 4,37$) und Jungen ($M = 4,36$) gleichermaßen Leistungszuwächse im Unterricht mit der Klasse(n)kiste erzielten und dass leistungsschwächere ($M = 4,28$) wie auch leistungsstärkere ($M = 4,44$) Schüler(innen) vom Unterricht profitieren konnten (vgl. dazu Anhang B, Tab. B.1.6-9). Auch hier wiesen die fortgebildeten Lehrkräfte in allen Items leicht höhere Werte als die nicht-gebildeten Lehrkräfte auf. Die Differenz zwischen den fortgebildeten Lehrkräften und den nicht-gebildeten Lehrkräften war bei der Einschätzung des Lerngewinns der leistungsstarken Schüler(innen) am größten.

.....Abb. 3.6-6 Auswertung der Einzelitems zur Einschätzung der Unterrichtserfahrung der Schüler(innen)



Die Überprüfung der Unterschiede zwischen den beiden Gruppen LUF und LUoF mit univariaten Varianzanalysen (Intervalldaten) führte nur für das Item „leistungsstärkere Schüler“ zu einem hochsignifikanten Ergebnis ($p < 0,01$). Alle anderen Unterschiede wurden nicht signifikant (vgl. Anhang B, Tab. B.1.6-10). Die Varianzaufklärung war mit $\eta^2 = 0,02$ für das Item „leistungsstärkere Schüler“ als gering zu bewerten.

Die Lehrkräfte wurden zusätzlich in einer offenen Frage nach besonderen Erfahrungen mit ihren Schüler(innen) im Unterricht befragt. 21 Lehrkräfte berichteten von verschiedenen „Aha“-Erlebnissen der Schüler(innen), z. B. dass die Versuche überraschende Wendungen nahmen oder dass Ergebnisse anders ausfielen, als die Schüler(innen) erwartet hatten. Einige Schüler(innen) waren auch so interessiert am Thema, dass sie zu Hause oder mit Freunden weitere Versuche durchführten ($N = 15$). Zwölf Lehrkräfte nannten verschiedene Schwierigkeiten der Schüler(innen) im Unterricht: Dazu gehörten Schlussfolgerungen ($N = 1$) und das Treffen von allgemeingültigen Aussagen ($N = 3$), das genaue Beobachten ($N = 2$) und das Protokollieren ($N = 2$). Manche Lehrkräfte ($N = 4$) gaben zudem an, dass das Thema die Schüler(innen) überforderte.

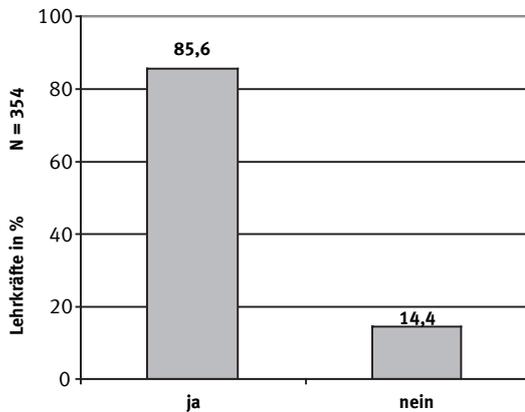
Waren die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte in ihrem Unterricht unterstützt worden?

Uns interessierte auch, ob und in welcher Form die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte beim Unterrichten mit der Klasse(n)kiste durch Kolleg(inn)en unterstützt worden waren (Items mit Auswahlantworten). Dies bezog sich auf schulinterne Unterstützungsformen, aber auch auf externe Unterstützungsformen.

Für die schulinternen Unterstützungsformen wurde den Lehrkräften des Weiteren die Möglichkeit gegeben, die für sie zutreffenden Formen der Unterstützung anzugeben (Item mit Mehrfachantwortmöglichkeit): gemeinsames Vorbereiten des Unterrichts, (Mini)-Fortbildung durch Kolleg(inn)en der Schule, Team-Unterricht, Austausch mit anderen Kolleg(inn)en, Coaching durch andere Kolleg(inn)en, Hospitationen bei Kolleg(inn)en sowie andere Formen der Unterstützung, die in einer offenen Antwort näher erläutert werden konnten.

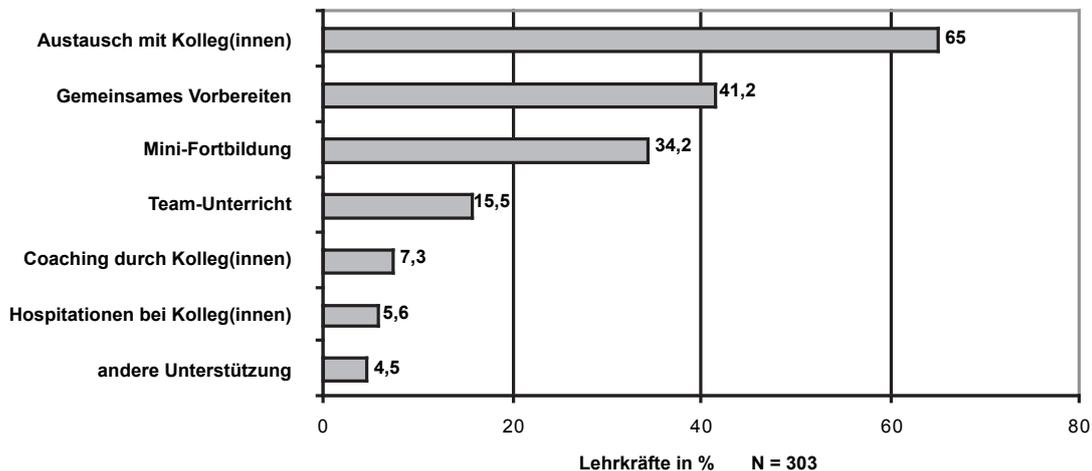
Mit 85,6% gab der überwiegende Teil der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (303 Lehrkräfte von 354) an, beim Unterrichten mit der Klasse(n)kiste schulintern unterstützt worden zu sein (vgl. Abb. 3.6-7 und Anhang B, Tab. B.1.6.-11).

.....Abb. 3.6-7 Erhalt schulinterner Unterstützung im Zusammenhang mit dem Unterricht mit der Klasse(n)kiste bei nicht-fortgebildeten Lehrkräften



Die wichtigste Form der Unterstützung war für zwei Drittel der Lehrkräfte (N=230) der Austausch mit anderen Kolleg(inn)en der Schule. Außerdem nahm das gemeinsame Vorbereiten des Unterrichts für 41,2% der Befragten (N=146) einen hohen Stellenwert ein. Für ein Drittel der Lehrkräfte (N=121) wurde zudem eine (Mini-)Fortbildung zur Klasse(n)kiste abgehalten. 15% (N=55) der Befragten hatten die Möglichkeit, den Unterricht im Team zu gestalten. 7,3% (N=26) wurden durch Kolleg(inn)en gecoacht und weitere 5,6% (N=20) konnten bei Kolleg(inn)en hospitieren. 4,5% (N=16) gaben an, eine „andere Unterstützung“ erhalten zu haben (vgl. dazu Abb. 3.6-8 und Anhang B, Tab. B.1.6-12).

.....Abb. 3.6-8 Formen der schulinternen Unterstützung – Angaben der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (Mehrfachnennungen waren möglich)



In 14 offenen Ausführungen wurde die „andere Unterstützung“ näher erläutert: In jeweils drei Fällen wurde Teilungsunterricht und Parallelunterricht abgehalten. Jeweils zwei Lehrkräfte hatten Unterstützung bei der Beschaffung des Materials und durch das gemeinsame Aufbauen der Versuche. In jeweils einem Fall erfolgte eine Unterstützung durch eine Lernwerkstatt und durch die Sachunterrichts-Fachkonferenz. Außerdem erhielt eine Lehrkraft Tipps von Kolleg(inn)en. Einmal arbeiteten sogar die Eltern mit.

Die Unterstützung, die den Lehrkräften kollegiumsintern im Zusammenhang mit der Klasse(n)kiste gewährt worden war, kann insgesamt als sehr hoch eingeschätzt werden.

Nur 8% (28 von 353 Lehrkräften) bejahten hingegen, Unterstützung von außerhalb erhalten zu haben (vgl. Anhang B, Tab. B.1.6-13). Dazu lagen 20 offen formulierte Ausführungen vor: In sieben Fällen erfolgte eine Unterstützung durch externe Fortbildungen, drei Nennungen entfielen auf eine Unterstützung durch Kolleg(inn)en anderer Schulen. Zwei Lehrkräfte gaben an, durch Kolleg(inn)en anderer SINUS-Schulen unterstützt worden zu sein. Drei Lehrkräfte gaben an, dass sie durch Lernwerkstätten unterstützt worden waren. In zwei Fällen halfen Eltern bei der Versuchsdurchführung. Bei einer Lehrkraft halfen Schüler(innen) während eines Schulpraktikums. In zwei weiteren Fällen wurde Unterstützung durch die Universität eingeholt.

10,6% (37 von 350) der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte gaben an, keine Unterstützung erhalten zu haben, aber gerne eine gehabt zu haben (Item mit Mehrfachantwortmöglichkeit) (vgl. Anhang B, Tab. B.1.6-14). Dabei wurde von 22 Lehrkräften vor allem das gemeinsame Vorbereiten genannt, gefolgt vom Team-Unterricht mit 17 Nennungen, dem Austausch mit Kolleg(inn)en mit 13 Nennungen und einer (Mini-)Fortbildung durch Kolleg(inn)en mit neun Nennungen. Sieben Lehrkräfte nannten die Hospitation bei Kolleg(inn)en, zwei Lehrkräfte das Coaching durch Kolleg(inn)en und noch eine Lehrkraft nannte „andere Unterstützung“ als gewünschte Unterstützungsform (vgl. Anhang B, Tab. B.1.6-15).

Insgesamt gaben nur 8,8% (31 von 354) der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte an, keine Unterstützung bekommen zu haben und auch keine gebraucht zu haben (vgl. Anhang B, Tab. B.1.6-16).

3.6.2 Ergebnisse der Interviewerhebung

Die im Kapitel 3.6.1 dargelegten Ergebnisse der Fragebogenerhebung bezüglich der Unterrichtserfahrungen der Lehrkräfte mit der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ belegen, dass die Lehrkräfte sehr zufrieden mit dem Einsatz der Klasse(n)kiste in ihrem Unterricht waren. Zudem schätzten die Lehrkräfte den Lernerfolg ihrer Schüler(innen) sehr hoch ein. Doch weshalb waren die Lehrkräfte zufrieden mit ihrem Unterricht? Und worauf führten die Lehrkräfte das inhaltliche Verstehen ihrer Schüler(innen) im Unterricht zurück? Um noch detaillierte Auskünfte über die Unterrichtserfahrungen der Lehrkräfte zu erhalten, wurden die Lehrkräfte im Rahmen der telefonischen Interviews gefragt, weshalb sie mit ihrem Unterricht zufrieden waren und ob sie die Klasse(n)kiste wieder einsetzen werden. Zudem wurden die Lehrkräfte nach Argumenten gefragt, mit denen sie eine andere Lehrkraft zu einem Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht überzeugen würden. Auch wurde in den Interviews der Fokus noch einmal auf den kognitiven Lernerfolg der Schüler(innen) gelenkt. Die Lehrkräfte wurden gebeten, Auskunft darüber zu geben, was ihrer Meinung nach im Unterricht konkret dazu beigetragen hatte, dass ihre Schüler(innen) die Phänomene des Schwimmens und Sinkens verstanden. Des Weiteren wurden die Lehrkräfte nach besonderen Erfahrungen, die sie mit ihren Schüler(inne)n im Unterricht machten, gefragt.

Waren die Lehrkräfte mit dem Einsatz der Klasse(n)kiste in ihrem Unterricht zufrieden? Welche Gründe führten sie hierfür auf?

Alle befragten Lehrkräfte gaben zunächst an, mit dem Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht zufrieden gewesen zu sein. Die Begründungen der Lehrkräfte für ihre Zufriedenheit (vgl. Abb. 3.6-9 und Anhang B, Tab. B.2.4-1) betrafen zum einen die *positive Wirkung des Unterrichts auf die Schüler(innen)* (N=8). Diese Kategorie beinhaltete die motivierte Mitarbeit der Kinder; ihr konzentriertes Arbeiten am Thema und die guten Lernergebnisse der Schüler(innen). Zu letzterem äußerte sich eine Lehrkraft wie folgt:

„Und ich denke, das Ergebnis, das ich mir durch die Fortbildung erhofft oder erwartet habe, das hat sich auch bei den Kindern gezeigt. ... Auch die Ergebnisse, die ich haben wollte, dass sie es wirklich wussten danach.“ (24FoBW)

Fünf Lehrkräfte gaben an, mit dem Unterricht zufrieden gewesen zu sein, da der Unterricht ohne Probleme durchgeführt werden konnte und alles so funktionierte, wie im Handbuch beschrieben (*keine Probleme*). So führte eine Lehrkraft dazu aus:

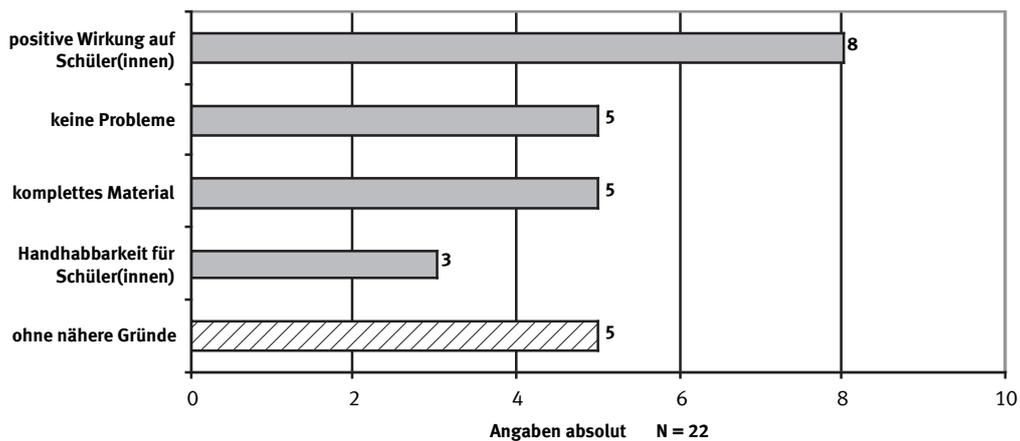
„Ja, das funktionierte wirklich so, wie ich es mir gedacht habe und wie es auch beschrieben war.“
(20FoNRW)

Die umfangreichen Materialboxen bieten den Lehrkräften außerdem gute Bedingungen für den Einsatz der Klasse(n)kisten im Unterricht: Zum einen stellen die Materialien durch ihr Vorhandensein eine optimale Unterstützung für den Unterricht dar, zum anderen sind ausreichend Materialien für Klassen mit einer hohen Schülerzahl vorhanden – dies sind ebenfalls Argumente, mit welchen die Lehrkräfte ihre Zufriedenheit begründeten (N=5) – sie wurden in der Kategorie *Komplettes Material* zusammengefasst.

Drei Nennungen fielen noch auf die *Handhabbarkeit* der *Materialien* für Kinder, d. h., dass die Kinder gut mit den Materialien umgehen konnten:

„Ja, ich war zufrieden, ... die Materialien, die enthalten sind, und die Aufgaben sind für die Kinder gut zu handhaben, gut zu fassen.“ (20FoNRW)

.....Abb. 3.6-9 Gründe für die Zufriedenheit mit dem Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht (*Mehrfachnennungen waren möglich, mit Ausnahme des schraffierten Balkens*)



Werden die Lehrkräfte die Klasse(n)kiste in ihrem Unterricht wieder einsetzen? Welche Gründe führten sie hierfür auf?

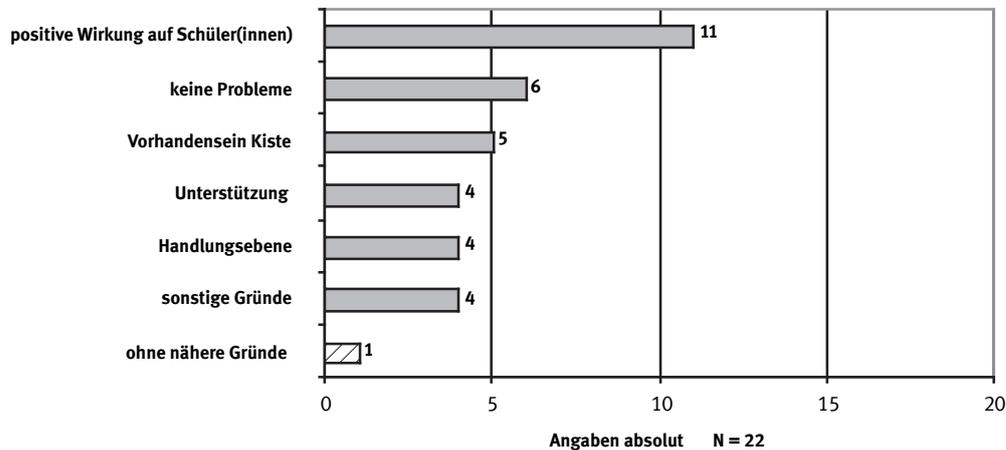
Alle Befragten bejahten die Frage, ob sie die Klasse(n)kiste in ihrem Unterricht wieder einsetzen werden. Die Gründe, die sie hierfür angaben, zeigt die Abb. 3.6-10. Die meisten Nennungen (N=11) entfielen auf die *positive Wirkung* des *Unterrichts auf die Schüler(innen)*. Unter diese Kategorie fielen Äußerungen, die sich auf die Motivation der Schüler(innen) im Unterricht und auf die erreichten, guten Lernerfolge bezogen. Auch Bemerkungen zu Lernerfolgen im sozialen Bereich (Sozialkompetenz) fielen unter diese Kategorie.

„Die Tatsache, dass ich das Gefühl habe, die Schüler haben viel gelernt, die haben gerne gelernt.“
(20FoNRW)

„Also, ich denke, das unterstützt das Lernen, fördert auch diese sozialen Kompetenzen. Arbeit in der Gruppe ist ganz wichtig.“ (23UnBe)

„... und da war das schon so, dass die Kinder fragten: ‚Kommst du zu uns? Machst du das mit uns auch? Ja, also das sind so Sachen, wo man so sagt: ‚Na, seht ihr, es war doch gut, dass man die Arbeit auf sich genommen hat.‘“ (06FoBr)

.....Abb. 3.6-10 Gründe für den Wieder-Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht (Mehrfachnennungen waren möglich, mit Ausnahme des schraffierten Balkens)



Dass der Unterricht ohne Probleme durchgeführt werden kann, wurde von sechs der befragten Lehrkräfte als Argument aufgeführt. Fünf Lehrkräfte betonten, dass das *Vorhandensein der Klasse(n)kiste* an der Schule sie dazu bewegt, den Unterricht wieder durchzuführen. Ebenso spricht für einen wiederholten Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht nach Ansicht von vier Lehrkräften der Aspekt der effektiven *Unterstützung* bei der Vorbereitung (inhaltlich und organisatorisch) und Durchführung des Unterrichts (vgl. Kap. 3.4.2.1).

Die *Handlungsebene*, d. h. das Handeln der Kinder mit den Materialien und das eigenständige Durchführen der Versuche war für einige weitere Lehrkräfte (N=4) ein Beweggrund, die Klasse(n)kiste wieder einzusetzen.

„Dieses Tätigwerden finde ich ganz wichtig.“ (20FoNRW)

Die Kategorie *sonstige Gründe* beinhaltete vereinzelte Äußerungen, welche die Lehrkräfte für einen Wiedereinsatz der Klasse(n)kiste in ihrem Unterricht aufführten (jeweils N=1): die Differenzierungsmöglichkeiten im Unterricht durch das Material, die Vorgaben durch den Lehrplan, das Konzept der Klasse(n)kiste allgemein und die Bestärkung darin, Kolleg(inn)en überzeugt zu haben, die Klasse(n)kiste einzusetzen.

Welche Argumente nannten die Lehrkräfte, um eine andere Lehrkraft zu einem Einsatz der Klasse(n)kiste zu überzeugen?

Wie die Abb. 3.6-11 zeigt (vgl. auch Anhang B, Tab. B.2.4-3), war das von den Lehrkräften mit 15 Nennungen mit Abstand gewichtigste (und das bereits an anderen Stellen mehrfach genannte) Argument, um eine andere Lehrkraft zum Einsatz der Klasse(n)kiste in ihrem Unterricht zu überzeugen, die *Unterstützung*, die die Klasse(n)kiste (vorhandenes Material und Inhalte des Handbuches) bietet, da die Klasse(n)kiste eine effektive Unterrichtsvorbereitung ermöglicht und der Lehrperson die Durchführung des Unterrichts erleichtert:

„Ich denke, wie eben gerade schon gesagt, die Materialien, die sind einfach schon vorhanden. Eh – man muss nichts noch suchen, wenn man sich nicht auskennt.“ (24FoBW)

„... dass ich gesagt habe: Guckt euch das Handbuch an. Hier ist komplett alles drin. Ihr könnt nicht sagen, das ist zu viel Zeitaufwand. Ihr nehmt die vier Kisten und sucht euch die Sachen aus.“ (06FoBr)

Einen sehr interessanten Aspekt bietet die Kategorie *handlungsorientierte Weitergabe*: Fünf der Befragten gaben an, die Lehrkräfte durch Handlungssituationen überzeugen zu können, z. B. durch selber durchgeführte Mini-Fortbildungen oder durch einen Praxisbezug in Rahmen von Unterrichtshospitationen.

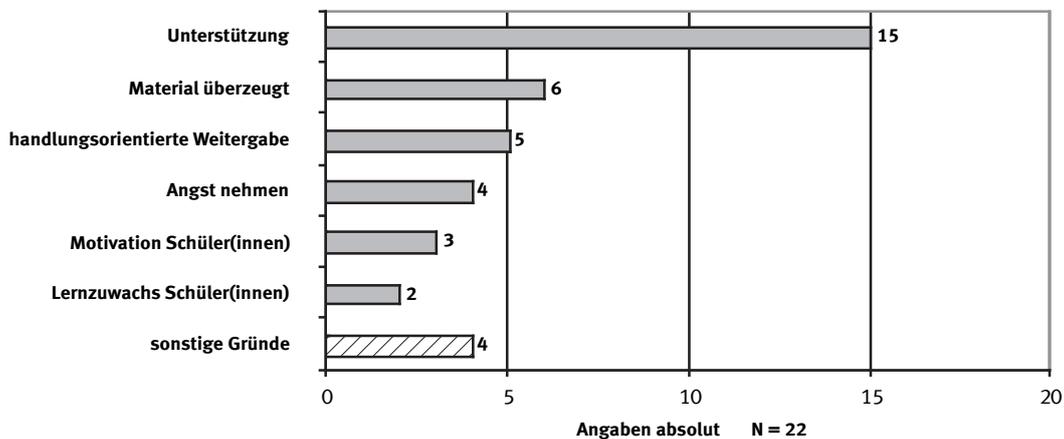
„Na, da brauche ich keine Argumente, sondern ich habe die Klasse(n)kisten in einer Fortbildungskonferenz eingesetzt und habe die Kollegen das selber ausprobieren lassen und selber machen lassen. Und das ist eigentlich die beste Motivation, die Kollegen dahin zu kriegen.“ (16FoNRW)

„Ich würde sie auch mal wieder (in den Unterricht) einladen, ich würde es denen noch einmal vorführen.“ (08FoBW)

Vier Lehrkräfte merkten an, sie würden ihren Kolleg(inn)en die Angst vor dem Unterricht mit diesem naturwissenschaftlichen Thema nehmen wollen:

„Das wichtigste Argument auch für mich ist: auch Leute, die jetzt zum Beispiel etwas traumatisiert sind aufgrund der eigenen Schulzeit in Physik, können sehr gut damit arbeiten. Ich habe die Leute davon überzeugt: ‚Wenn das ein sechsjähriges Kind kapiert, dann kapiert du das auch! Und es ist tatsächlich so, aber man muss teilweise bei Leuten, die dann wirklich so eine Abwehrhaltung dann haben, die muss man dann ganz sanft überzeugen. Und es gelingt mit dieser Klasse(n)kiste, weil eben nie ein Sprung drinnen ist, sondern gaaaanz kleine Stufen.“ (09FoBW)

.....Abb. 3.6-11 Argumente zur Überzeugung von Kolleg(inn)en zum Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht (Mehrfachnennungen waren möglich)



Ebenfalls genannt wurde der Aspekt der Wirkung des Unterrichts auf die Schüler(innen), den die Lehrkräfte auch im Rahmen dieser Frage wieder aufführten und der hier in zwei getrennten Kategorien *Motivation Schüler(innen)* (N=3) und *Lernzuwachs Schüler(innen)* (N=2) erfasst wurde.

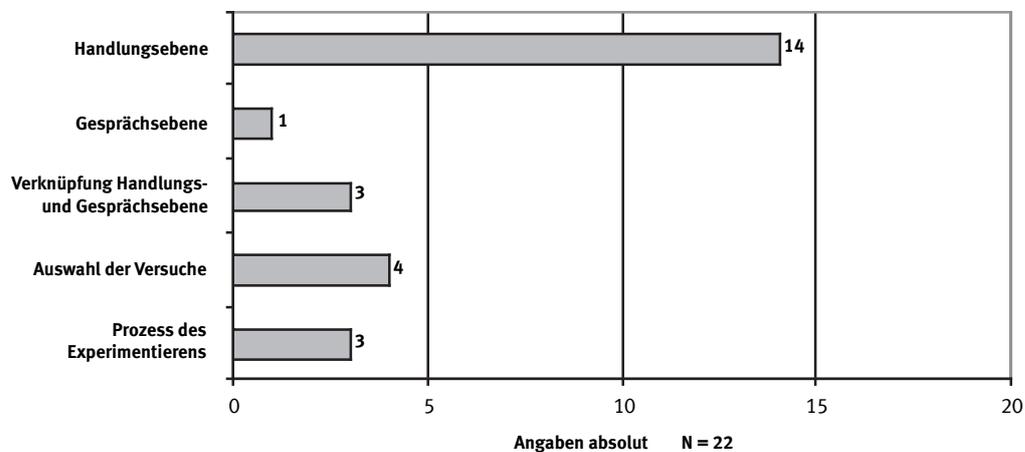
Die Kategorie *sonstige Gründe* beinhaltet wieder vereinzelte Aspekte (jeweils N=1): die Lehrkräfte würden eigene Unterrichtserfahrungen berichten, um andere Lehrkräfte zu überzeugen; sie würden ihren Kolleg(inn)en ein kooperatives Arbeiten anbieten; sie würden versuchen, den Lehrkräften zu verdeutlichen, wie wichtig es ist, naturwissenschaftliches Denken anzuregen und die Kinder auf eine andere Art und Weise anzusprechen und zu fördern. Zudem sei das Vorhandensein der Klasse(n)kiste an der Schule ein Argument für die Durchführung des Unterrichts.

Welche Aspekte des Unterrichts trugen nach Einschätzung der Lehrkräfte dazu bei, dass die Schüler(innen) die Phänomene des Schwimmens und Sinkens verstanden?

Die meisten der befragten Lehrkräfte (N=14) waren der Meinung, dass das eigene Handeln (*Handlungsebene*), also der Umgang mit den Materialien und Versuchen, dazu führte, dass die Schüler(innen) die Phänomene des Schwimmens und Sinkens verstanden (vgl. Abb. 3.6-12 und Anhang B, Tab. B.2.4-4). Eine weitere Lehrkraft führte das Verstehen der Kinder auf das Besprechen der Beobachtungen, Ideen und Konzepte im gemeinsamen Gespräch zurück (*Gesprächsebene*). Drei weitere Nennungen fielen auf die *Verknüpfung* von *Handlungen* der Schüler(innen) und auf gemeinsame *Unterrichtsgespräche*, wie das folgende Beispiel veranschaulicht:

„Eben gerade diese Materialien in Kombination natürlich nachher mit dem Gespräch. Dass man das einfach noch mal gemeinsam auf dieses Niveau dann auch bringt.“ (13FoBW)

.....Abb. 3.6-12 Gründe, weshalb die Schüler(innen) die Phänomene des Schwimmens und Sinkens verstanden haben



Vier Lehrkräfte gingen als Begründung für das Verstehen ihrer Schüler(innen) auf die durchdachte *Auswahl* der Materialien und *Versuche* ein, wie die folgenden Aussagen verdeutlichen:

„Vor allem das Material, mit dem man die Versuche machen konnte. ... Die Auswahl der Versuche, ja, ja, ja.“ (13FoBW)

„Wir haben früher ja auch immer ‚Schwimmen und Sinken‘ gemacht. Wir haben den Kindern eine Menge Materialien hingelegt ohne irgendwie zu sortieren nach was Bestimmten. Und die Kinder haben ‚Juhu, das schwimmt‘ und ‚Ach leider, das sinkt‘ gesagt und haben das auch in einer Liste notiert, aber keine Schlüsse daraus gezogen. ... Wir haben nicht versucht, diese Erkenntnisse weiterzuführen.“ (09FoBW)

Drei Lehrkräfte legten den Fokus auf den *Prozess des Experimentierens*, d.h. auf die „wissenschaftliche“ Vorgehensweise beim Durchführen von Versuchen (zusammengefasst: Frage äußern, Vermutung formulieren, Überprüfung der Vermutung, Erklärung der Beobachtung, Frage beantworten).

„Dann denke ich, unheimlich hilfreich war es, wirklich eine These aufzustellen und sie zu überprüfen, und hinterher die Überprüfung (durchzuführen) – ... (eine) Vermutung formulieren und die zu überprüfen und es gemeinsam zu überdenken. ... einfach noch einmal zu sagen: ‚Moment, Moment, da haben wir einen Beweis gehabt‘. Ich denke so, der Ansatz allein, das wird einiges bewirkt haben.“ (18UnNRW)

Berichteten die Lehrkräfte von besonderen Erfahrungen ihrer Schüler(innen) im Unterricht?

Einige Lehrkräfte teilten zudem besondere Erfahrungen mit, die sie im Unterricht mit der Klasse(n)-kiste „Schwimmen und Sinken“ gemacht hatten. Besonders erwähnenswert scheint hier, dass die Lehrkräfte von einigen im Unterricht beobachteten Verhaltensweisen oder Reaktionen ihrer Schüler(innen) berichteten, die sie gerade diesen Kindern nicht zugetraut hätten. So berichteten z. B. einige Lehrkräfte, dass sie erstaunt darüber waren, wie sehr sich Schüler(innen) in den Unterricht eingebracht hatten, die im Unterricht sonst sehr zurückhaltend waren:

„... dass viele Kinder, die jetzt eher zu den ruhigeren gehören, gerade im naturwissenschaftlichen Unterricht aufblühen und dann – eh – dann merkt man eigentlich erst einmal, wie stark die (diese Kinder) solche Themen durchdringen können.“ (04FoBW)

„... dass Schüler, von denen man es gar nicht erwartet hätte ja, von denen man es nicht erwartet hätte, dass die auf einmal sich so in die Sache mit eingebracht haben. Also das fand ich, das war für mich eine Erfahrung, die ich beim nächsten Mal dann gleich einbeziehen werde. Also wo ich weiß, die Kinder sind im Unterricht oft etwas zurückhaltend und haben eigentlich ein fundiertes Wissen, (die) können so was und können dann eben auch meinerwegen mal so eine Gruppe leiten.“ (06FoBr)

Die Lehrkräfte erwähnten auch, dass Kinder, die in anderen Unterrichtsfächern eher schwächer waren, in diesem Unterricht viel mehr Leistungsstärke zeigten. Zudem überraschten Kinder, die in ihrem Sozialverhalten sonst oft auffällig sind, mit sehr viel Engagement im Unterricht.

„Ja also besondere Erfahrungen gab es vor allen Dingen bei einzelnen Kindern, die sich, sag (ich) mal, auf einem kognitiv intellektuellen Wege sehr schwer tun. Die dann aber – ich habe also ein ganz bestimmtes Kind hier vor Augen – die dann aber bei solchen Dingen auf einmal sehr rege und engagiert arbeiten können, weil es ihnen nicht irgendwo, ja, so einen problematischen Gedankengang abverlangt, nicht ein so theoretisches Denken, sondern ein sehr praxisbezogenes Denken.“ (16FoNRW)

„...Wobei ich sagen muss, es sind eben auch gerade die Kinder, ... die sonst auch schon mal im sozialen Bereich Schwierigkeiten haben, die dann aber besonders engagiert arbeiten. Die Erfahrung habe ich immer wieder mal gemacht.“ (16FoNRW)

3.6.3 Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse

Die Ergebnisse dieses Kapitels beziehen sich auf zwei Untersuchungsgruppen: auf Lehrkräfte, die bereits Unterricht mit der Klasse(n)kiste durchgeführt und an einer begleitenden Fortbildung teilgenommen hatten (LUF) und auf Lehrkräfte, die mit der Klasse(n)kiste unterrichteten, ohne an einer Fortbildung teilgenommen zu haben (LUoF).

Im Rahmen der Fragebogenuntersuchung wurden die Einschätzungen der Lehrkräfte bzgl. ihrer Unterrichtserfahrungen zu den folgenden Inhaltsbereichen zusammengefasst: *Zufriedenheit mit dem Unterricht mit der Klasse(n)kiste, Freude am Unterrichten, Bedeutung der Klasse(n)kiste für die Durchführung des Unterrichts, Bedeutung der Versuche für das Lernen der Schüler(innen), Notwendigkeit der Klasse(n)kistenmaterialien für das Lernen der Schüler(innen) und Bereitschaft, ohne Klasse(n)kiste das Thema „Schwimmen und Sinken“ zu unterrichten.*

Die Lehrkräfte waren vom Unterricht mit der Klasse(n)kiste überzeugt. Dies äußert sich in einer hohen Zufriedenheit mit dem Unterricht (M=4,32, bei möglichen Werten zwischen (1) *stimmt gar nicht* bis (5) *stimmt völlig*), in der Freude am Unterrichten (M=4,7), in den hohen Zustimmung zu den Einschätzungen, dass die Klasse(n)kiste hilfreich für die Gestaltung des Unterrichts war (M=4,67) und dass die Materialien und Versuche das Lernen der Kinder gut unterstützten (M=4,48). Letz-

teres wurde noch durch Aussagen unterstrichen, nach denen die Lernprozesse der Kinder ohne die Klasse(n)kistenmaterialien nicht so gut hätten unterstützt werden können ($M=4,06$). In Bezug auf die Bereitschaft, auch ohne die Klasse(n)kiste das Thema „Schwimmen und Sinken“ unterrichten zu wollen, wurde nur ein Mittelwert von 2,72 festgestellt. Bei einem Blick auf die prozentuale Verteilung ergibt sich ein Bild mit größeren Unterschieden zwischen den Lehrkräften: Es ist davon auszugehen, dass knapp die Hälfte der Lehrkräfte erst durch die Klasse(n)kiste zum Unterrichten des Themas „Schwimmen und Sinken“ ermuntert wurde.

Auf die Frage, wie sich die Klasse(n)kiste insgesamt für die Lehrkräfte im Unterricht bewährte, vergaben die Lehrkräfte eine durchschnittliche Schulnote von 1,43 (auf einer Notenskala von sehr gut (1) bis ungenügend (6)).

Die Gruppen der fortgebildeten und nicht-fortgebildeten Lehrkräfte unterschieden sich in den Bereichen *Freude am Unterrichten*, *Bedeutung der Klasse(n)kiste für die Durchführung des Unterrichts*, *Bedeutung der Versuche für das Lernen der Schüler(innen)* und *Notwendigkeit der Klasse(n)kistenmaterialien für das Lernen der Schüler(innen)* signifikant zugunsten der fortgebildeten Lehrkräfte. Auch bei der insgesamt sehr positiven Gesamtbeurteilung der Bewährung der Klasse(n)kiste wurde von der fortgebildeten Gruppe eine signifikant bessere Note vergeben (1,29 gegenüber 1,54). Auch wenn diese Befunde aus statistischer Perspektive von eher geringer bis mittlerer Bedeutsamkeit sind, verdienen sie aus didaktischer Sicht durchaus Beachtung, denn die Fortbildung scheint dazu zu führen, dass die ohnehin schon sehr positiv bewerteten eigenen Unterrichtserfahrungen mit der Klasse(n)kiste und die Bewährung der Klasse(n)kiste im Unterricht noch positiver eingeschätzt werden.

Uns interessierte zudem, wie die Lehrkräfte die Unterrichtserfahrungen ihrer Schüler(innen) beurteilten. Auch hier wurden einzelne Aussagen zu Inhaltsbereichen zusammengefasst: *Einschätzung des Interesses der Schüler(innen) am Unterricht mit der Klasse(n)kiste*, *Ermöglichen von anspruchsvollem Lernen durch die Klasse(n)kiste*.

Sowohl den Bereich „Interesse der Schüler(innen) am Unterricht mit der Klasse(n)kiste“ als auch den Bereich „Ermöglichen von anspruchsvollem Lernen mit Hilfe der Klasse(n)kiste“ schätzten die Lehrkräfte bei einem Maximalwert von 5 als ausgesprochen positiv ein ($M=4,69$ und $M=4,28$). Auch im Rahmen der Einschätzung der Unterrichtserfahrungen der Schüler(innen) lagen in den Untersuchungsgruppen signifikante Unterschiede zugunsten der fortgebildeten Lehrkräfte (LUF) vor. Somit lässt sich festhalten, dass sich die Teilnahme an einer Fortbildung nicht nur auf das Empfinden der eigenen Unterrichtserfahrungen positiv auswirkt, sondern auch auf die Einschätzung des Interesses der Schüler(innen) am Unterricht mit der Klasse(n)kiste und auf die Beurteilung des Ermöglichens von anspruchsvollem Lernen mit Hilfe der Klasse(n)kiste.

Die Auswertung von vier Einzelbeurteilungen zu Lernzuwachsen von Jungen und Mädchen und zum Nutzen des Unterrichts für leistungsschwächere und leistungsstärkere Kinder zeigte, dass nach Einschätzung sehr vieler Lehrkräfte sowohl Jungen als auch Mädchen, wie auch leistungsstarke und leistungsschwache Kinder vom Unterricht mit der Klasse(n)kiste profitierten. Zwischen den beiden Gruppen zeigte sich nur bei der Einschätzung des Nutzens für leistungsstärkere Schüler(innen) ein signifikanter, allerdings wenig bedeutsamer, Unterschied zugunsten der Gruppe der fortgebildeten Lehrkräfte.

Wir fragten die Gruppe der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF) danach, ob sie im Unterricht mit der Klasse(n)kiste unterstützt wurde. Die Auswertungen zeigten, dass in Bezug auf die Klasse(n)kiste die schulinterne Unterstützung für die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte sehr hoch war: Zwei Drittel der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte hatten durch gemeinsamen Austausch, knapp die Hälfte durch gemeinsame Vorbereitungen und ungefähr ein Drittel durch kollegiumsinterne Fortbildungen Unterstützung durch andere Kolleg(inn)en erfahren.

Nur ca. ein Fünftel der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte bekam keine Unterstützung. Davon hätte die Hälfte gerne eine gehabt, während die andere Hälfte keine brauchte. Eine Unterstützungskultur von außerhalb war hingegen kaum festzustellen. Nur vereinzelt konnten die Lehrkräfte auf andere Fortbildungen und Gespräche mit Kolleg(inn)en anderer Schulen zurückgreifen.

In den Interviews wurde deutlich, dass die Lehrkräfte ihre Zufriedenheit mit dem Unterricht vor allem auf die positive Wirkung des Unterrichts auf die Schüler zurückführten. Die positive Wirkung des Unterrichts war für die befragten Lehrkräfte durch eine hohe Motivation der Schüler(innen) im Unterricht und durch einen sehr guten Lernerfolg der Schüler(innen) geprägt. Die Gründe für den kognitiven Lernerfolg der Schüler(innen) sahen die Lehrkräfte wiederum hauptsächlich in dem handlungsintensiven Umgang mit den Materialien und Versuchen. Diese positiven Unterrichtserfahrungen der Lehrkräfte führten dazu, dass die Lehrkräfte planten, die Klasse(n)kiste wieder im Unterricht einzusetzen.

Bezüglich der Frage, welche Argumente die Lehrkräfte nennen würden, um Kolleg(inn)en zu überzeugen, die Klasse(n)kiste im Unterricht einzusetzen, nannten die Lehrkräfte als gewichtigsten Faktor die Unterstützung, die sie durch die Klasse(n)kiste bei der Vorbereitung und Durchführung ihres Unterrichts erfahren könnten.

3.7 Beurteilung der Fortbildung

3.7.1 Ergebnisse der Fragebogenerhebung

Die Ergebnisse der folgenden Auswertungen beziehen sich nur auf die 190 Lehrkräfte, die an einer Fortbildung teilgenommen hatten. Von diesen hatten 154 Lehrkräfte bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet (Gruppe „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“, LUF), während die übrigen 36 Lehrkräfte noch nicht mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten (Gruppe „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung“, LoUF).

Wie beurteilten die Lehrkräfte die Rahmenbedingungen der Fortbildungsveranstaltungen?

Die Rahmenbedingungen der Fortbildungsveranstaltungen (Items mit Auswahlantworten) wurden von den Befragten durchweg als positiv eingestuft.

Die Gruppengröße der einzelnen Veranstaltungen betrug zwischen fünf und 28 Teilnehmern. Diese Teilnehmeranzahl wurde von fast allen Lehrkräften als angemessen beurteilt. Auch wurde das soziale Klima in den Gruppen von fast allen Teilnehmern als angenehm empfunden (vgl. Abb. 3.7-1 und 3.7-2 und Anhang B, Tab. B.1.7-1 und B.1.7-2).

.....Abb. 3-7-1 Gruppengröße

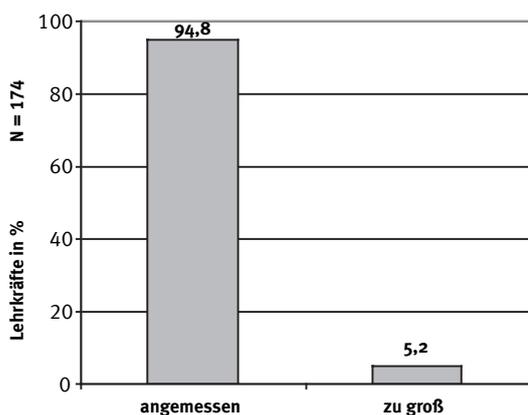
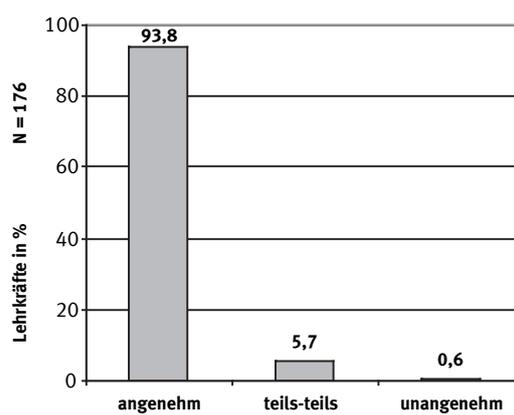


Abb. 3-7-2 Gruppenklima



Der zeitliche Umfang der Fortbildung (Tagesveranstaltung mit neun Stunden, inklusive Pausen) wurde von fast allen Lehrkräften ebenfalls als angemessen beurteilt. Nur ein sehr kleiner Teil der Personen empfand die Veranstaltung als zu kurz. Ein weiterer kleiner Teil beurteilte die Fortbildung als zu lang.

In der Regel fand die Fortbildungsveranstaltung ein- bis zweimal pro Bundesland statt. Dadurch ergaben sich teilweise Anfahrtswege von bis zu 200 Kilometern. Die große Mehrheit der Lehrkräfte, die an der Fortbildung teilnahmen, empfand die Entfernung zum Fortbildungsort dennoch als akzeptabel. Nur 13,8% der Fortbildungsteilnehmer empfanden die Anfahrtswege als zu weit (vgl. Abb. 3.7-3 und Abb. 3.7-4 sowie die Anhänge B, Tab. B.1.7-3 und B.1.7-4).

.....Abb. 3.7-3 Zeitlicher Umfang der Fortbildung

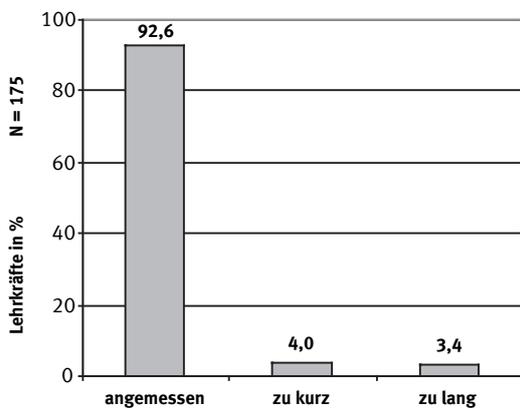
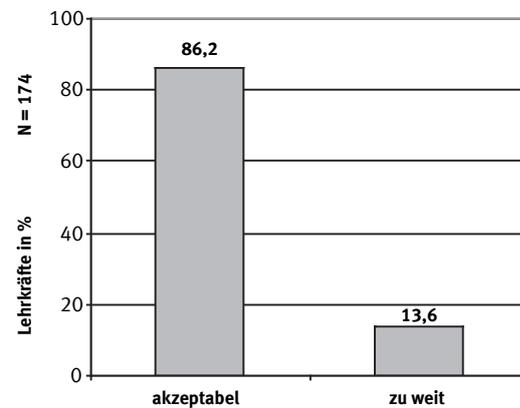


Abb. 3.7-4 Entfernung zum Fortbildungsort



Wie beurteilten die Lehrkräfte die Qualität der Fortbildung?

Für die differenzierte Bewertung der Fortbildung wurden wiederum unterschiedliche Einzelaussagen mit einem fünfstufigen Antwortformat von (1) *stimmt gar nicht* über (2) *stimmt wenig*, (3) *stimmt teils-teils*, (4) *stimmt ziemlich* bis (5) *stimmt völlig* bewertet. Nach einer Faktoren- und Reliabilitätsanalyse wurden die folgenden vier Skalen gebildet (zur detaillierten Skalenbeschreibung vgl. Anhang A, Tab. A.1.2-16 bis A.1.2-19):

Skala: Verständlichkeit der Inhalte der Fortbildung (3 Items)

- Die Inhalte der Fortbildung wurden so aufbereitet, dass ich den physikalischen Hintergrund gut verstehen konnte.
- Die Erläuterungen zu den wichtigsten Phänomenen und Experimenten konnte ich gut verstehen.
- Die Inhalte der Fortbildung waren verständlich dargestellt.

Skala: Einschätzung der Kompetenz der Fortbildner(innen) (3 Items)

- Die Fortbildner(innen) waren fachlich gut vorbereitet.
- Die Fortbildner(innen) hatten auf Fragen zufrieden stellende Antworten.
- Die Fortbildner(innen) konnten mir aus ihren Unterrichtserfahrungen wertvolle Tipps/ Anregungen für meinen eigenen Unterricht geben.

Skala: Selbstwirksamkeitserwartungen der Teilnehmer(innen) (3 Items)

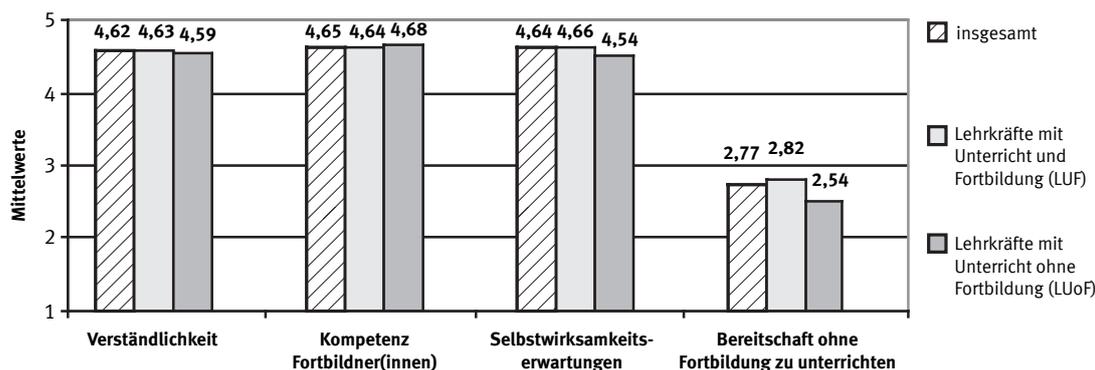
- Ich habe mich in der Fortbildung überfordert gefühlt. (umgepolt)
- Ich traue mir zu, das in der Fortbildung Erlernte für meinen Unterricht zu nutzen.
- Ich fühle mich durch die Fortbildung gut auf den Unterricht vorbereitet.

Skala: Bereitschaft, auch ohne vorhergehende Fortbildung zu unterrichten (3 Items)⁵

- Ohne die Fortbildung würde ich mich nicht kompetent genug fühlen, die Klasse(n)kiste im Unterricht einzusetzen. (umgepolt)
- Ohne die Fortbildung würde ich das Thema „Schwimmen und Sinken“ mit der Klasse(n)kiste nicht gerne im Unterricht durchführen. (umgepolt)
- Ich hätte die Fortbildung nicht gebraucht, um mit der Klasse(n)kiste zu unterrichten.

Aussagen, welche die Verständlichkeit der Fortbildungsinhalte bejahten, wurden von den fortgebildeten Lehrkräften mit einem Mittelwert von 4,62 sehr positiv bewertet (bei einem jeweiligen Minimalwert von 1 und einem Maximalwert von 5). Auch schätzten die Fortbildungsteilnehmer(innen) die Kompetenz der Fortbildner(innen) im Mittel mit 4,65 sehr hoch ein. Die Selbstwirksamkeitserwartungen der Lehrkräfte wurden mit einem ebenfalls sehr hohen Durchschnittswert von 4,64 angegeben. Der letzte Wert bedeutet, dass der Durchschnitt aller Lehrkräfte mit *stimmt völlig* bzw. *stimmt ziemlich* der Aussage zustimmte, durch die Fortbildungen gut auf den Unterricht vorbereitet worden zu sein, sich zutraute, das in der Fortbildung Erlernete im Unterricht anzuwenden und dass sich die Lehrkräfte in der Fortbildung nicht überfordert gefühlt hatten (nähere Details zu den einzelnen Ergebnissen der Skalen vgl. Abb. 3.7-5 und Anhang B, Tab. B.1.7-5).

.....Abb. 3.7-5 Skalen zur Einschätzung der Qualität und der Bedeutung der Fortbildung

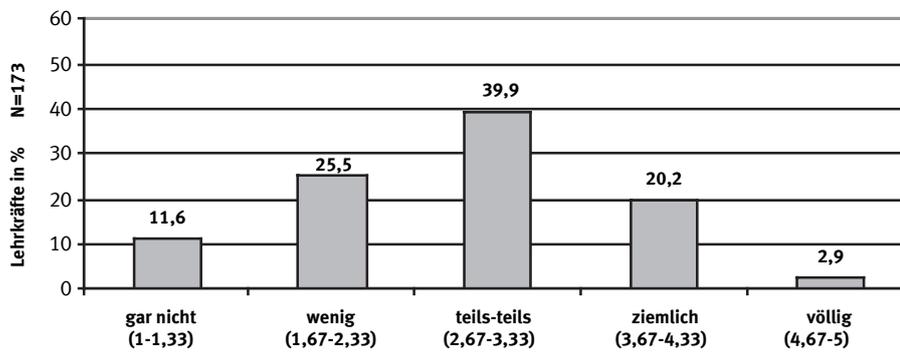


Der Skala zur Bereitschaft, auch ohne vorhergegangene Fortbildung mit der Klasse(n)kiste zu unterrichten, stimmten die Lehrkräfte nur mit einem Mittelwert von 2,77 zu. Betrachtet man die Verteilung der Antworten, so fällt auch hier – wie bei der Skala Bereitschaft, auch ohne die Klasse(n)kiste das Thema „Schwimmen und Sinken“ zu unterrichten (vgl. Kapitel 3.6) – im Vergleich zu den anderen Skalen eine sehr hohe Standardabweichung ($SD=0,95$) auf (vgl. Anhang B, Tab. B.1.7-5).

Ein Blick auf die Verteilung der individuellen Skalenwerte zeigt, dass ca. 23% (40 von 173) der Lehrkräfte den Einzelitems der Skala zur Bereitschaft, auch ohne vorhergegangene Fortbildung mit der Klasse(n)kiste zu unterrichten, im Durchschnitt *völlig* bis *ziemlich* zustimmten, während ca. 37% (64 von 173) der Lehrkräfte diese Einzelitems durchschnittlich mit *stimmt gar nicht* oder *stimmt wenig* ablehnten (vgl. Abb. 3.7-6). Das Ergebnis deutet darauf hin, dass fast 40% der Lehrkräfte, die an den Fortbildungen teilgenommen hatten, die Fortbildung als notwendige Bedingung für das Unterrichten mit der Klasse(n)kiste betrachteten, dass sie also ohne eine vorangegangene Fortbildung nicht gerne die Klasse(n)kiste im Sachunterricht eingesetzt hätten. Demgegenüber hielt es ein Viertel der Lehrkräfte für möglich, auch ohne die Fortbildung den Unterricht mit der Klasse(n)kiste durchzuführen (vgl. Abb. 3.7-6 und Anhang B, Tab. B.1.7-7).

⁵ Die Items gingen positiv gepolt in die Faktoren- und Reliabilitätsanalysen ein.

.....Abb. 3-7-6 Verteilung der individuellen Werte auf der Skala: Bereitschaft, auch ohne vorhergehende Fortbildung mit der Klasse(n)kiste zu unterrichten



Es wurde auch nach Gruppenunterschieden in den Bewertungen zwischen der Gruppe der Lehrkräfte, die bereits unterrichtet hatte (LUF), und der Gruppe der Lehrkräfte, die noch nicht unterrichtet hatte (LoUF), gesucht. Insgesamt traten nur sehr geringe Differenzen zwischen den Mittelwerten beider Gruppen auf.

Bei einer inferenzstatistischen Überprüfung mit einer multivariaten Varianzanalyse wurden keine signifikanten Effekte gefunden (vgl. Anhang B, Tab. B.1.7-6).

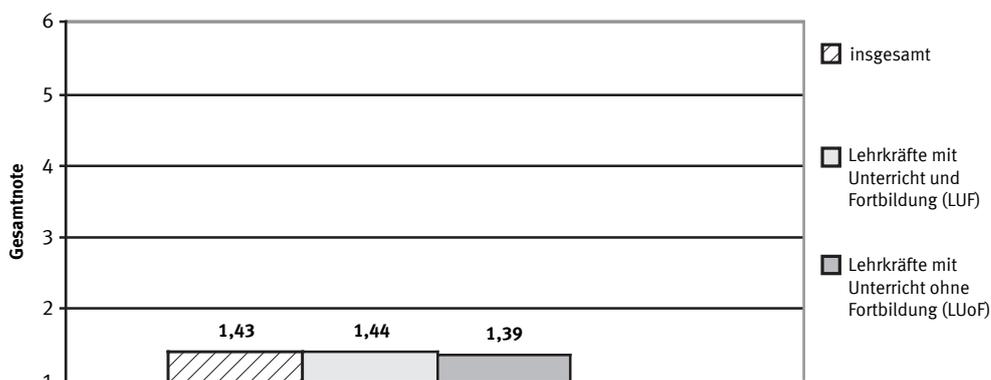
Die beiden Gruppen unterschieden sich in ihren Bewertungen der Fortbildung nicht wesentlich. Es gibt daher keinen Anhaltspunkt, den bisherigen Nicht-Einsatz der Klasse(n)kiste durch die Gruppe „LoUF“ mit einer weniger positiven Einschätzung der Fortbildung in Verbindung zu bringen.

Die Lehrkräfte wurden zudem gebeten, die Qualität der Fortbildung insgesamt mithilfe einer Note von sehr gut (1) bis ungenügend (6) einzuschätzen. Auffällig ist die sehr gute Gesamtbewertung mit einer durchschnittlichen Note von 1,43. Die Lehrkräfte der Gruppe „LUF“ bewerteten die Fortbildung leicht schwächer als die Lehrkräfte der Gruppe „LoUF“ (vgl. dazu Abb. 3.7-7 und Anhang B, Tab. B.1.7-8).

Inferenzstatistisch wurde überprüft, ob die beiden Gruppen sich bezüglich der Gesamtnote für die Fortbildung voneinander unterschieden. Weder eine parametrische Varianzanalyse noch ein nicht-parametrischer Test für Rangdaten, ein Mann-Whitney-U-Test, führten zu signifikanten Ergebnissen (vgl. Anhang B, Tab. B.1.7-9 und B.1.7-10).

Beide fortgebildeten Gruppen (LUF und LoUF) beurteilten demnach die Gesamtqualität der Fortbildung gleich positiv.

.....Abb. 3-7-7 Durchschnittliche Benotung der Qualität der Fortbildung



Den Teilnehmern wurde im Fragebogen auch die Gelegenheit gegeben, weitere Kommentare zur Fortbildung in einem offenen Antwortformat anzufügen.

Unter den elf Erläuterungen befanden sich acht zustimmende Äußerungen, die nochmals die Qualität der Fortbildung betonten. Eine Lehrkraft wies daraufhin, dass sie aufgrund der Fortbildung selbst eine (Mini-)Fortbildung im Kollegium abgehalten hatte und eine andere Lehrkraft wünschte sich weitere Fortbildungen von dieser Qualität. Die Kritik an der Fortbildungsveranstaltung beschränkte sich auf die Äußerung einer Lehrkraft. Diese führte aus, dass die Mehrzahl der Teilnehmer ihrer Gruppe (und sie selbst) auf einem niedrigeren Niveau hätte abgeholt werden müssen. Zudem gab sie an, dass die Fortbildner(innen) teilweise nicht schlüssig auf Fragen antworteten. Insgesamt wurde die Fortbildung hinsichtlich der Verständlichkeit der Inhalte, der Kompetenz der Fortbildner(innen), der Vorbereitung auf den Unterricht, hinsichtlich des erzeugten Zutrauens, das Erlernte auch anwenden zu können, sowie in der Gesamtbewertung sehr positiv eingeschätzt. Ohne Fortbildung hätten ca. 40% die Klasse(n)kiste nicht gerne im Unterricht eingesetzt – für diese Lehrkräfte stellte die Fortbildung offensichtlich eine entscheidende Hilfe dar. Auch das Fortbildungskonzept als solches bewährte sich, nur wenige Lehrkräfte schlugen Veränderungen vor.

Konnten Lehrkräfte, die physikalische Inhalte bisher eher gemieden hatten, besonders von der Fortbildung profitieren?

Wir gingen der Frage nach, ob es bei den Lehrkräften Wechselwirkungen zwischen der Teilnahme an der Fortbildung und der Vermeidung physikalischer Inhalte in der Aus- und Fortbildung gab (vgl. Kap. 3.2.1.4), die sich in den Einschätzungen des eigenen Unterrichts sowie auf die Einschätzungen der Lernprozesse bei den eigenen Schüler(inne)n niederschlugen.

Für diese explorative Untersuchung wurde eine Reihe von zweifaktoriellen Varianzanalysen (Intervalldaten) gerechnet. Signifikante Wechselwirkungen bezüglich der Faktoren Fortbildung (ja/nein) und Vermeidung (ja/nein) konnten für die Skala „Zufriedenheit mit dem Unterricht“ ($p < 0,05$) sowie für die Skala „Bedeutung der Versuche für das Lernen der Schüler“ ($p < 0,01$) festgestellt werden. Außerdem ergaben sich signifikante Wechselwirkungen bezüglich der Einschätzungen der Unterrichtserfahrungen der Schüler(innen) durch die Lehrkräfte für die beiden Skalen „Interesse der Schüler(innen)“ ($p < 0,01$) und „Ermöglichen von anspruchsvollem Lernen“ ($p < 0,05$) (vgl. Anhang B, Tab. B.1.7-11 bis B.1.7-14).

Fortgebildete Lehrkräfte, die physikalische Inhalte bisher eher gemieden hatten, schienen demnach besonders von der Fortbildung profitiert zu haben. Im Vergleich zu den übrigen Lehrkräften waren sie am zufriedensten mit dem Klasse(n)kisten-Unterricht und schätzten die Bedeutung der Versuche für die Schüler(innen) sowie das Interesse der Schüler(innen) am höchsten ein. Sie glaubten zudem eher, dass die Klasse(n)kiste anspruchsvolles Lernen ermöglicht. Eine angemessene Fortbildung scheint also dazu beizutragen, dass die Risikogruppe der „Vermeider“ den eigenen Unterricht und seine Wirkungen auf die Schüler(innen) positiv erlebt.

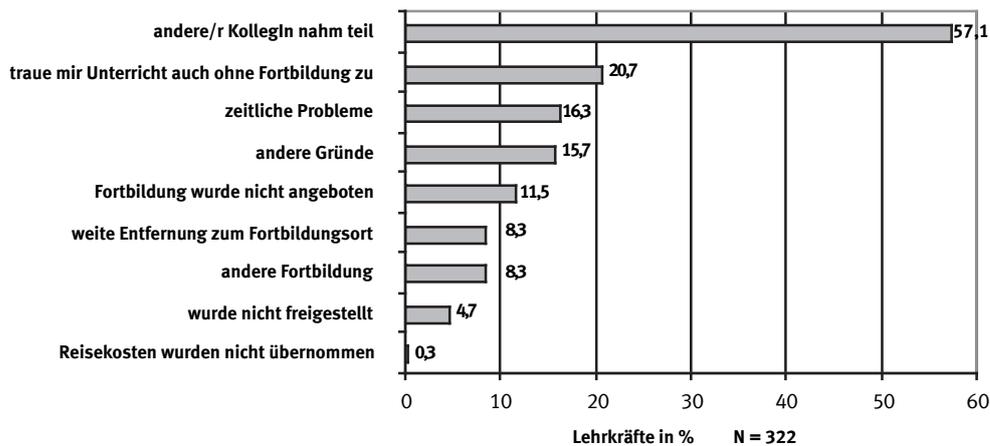
Welche Gründe nannten die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte für die Nicht-Teilnahme an der Fortbildung?

Alle nicht-fortgebildeten Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste bereits im Unterricht eingesetzt hatten (LUoF), wurden befragt, warum sie nicht an der Fortbildung teilgenommen hatten (vgl. Abb. 3.7-8 und Anhang B, Tab. B.1.7-15). Diese Frage (Item mit Mehrfachantwortmöglichkeiten) wurde von 322 Lehrkräften beantwortet. Als ausschlaggebender Punkt wurde von über der Hälfte der Lehrkräfte ($N=193$) genannt, dass eine andere Lehrkraft an der Fortbildung teilgenommen hatte. Als weitere Gründe für eine Nicht-Teilnahme wurden mit 16,3% ($N=55$) zeitliche Probleme sowie die Entfernung zum Fortbildungsort mit 8,3% ($N=28$) angegeben. Außerdem führten 11,5% ($N=39$) der Lehrkräfte als Grund an, dass die Fortbildung für die Lehrkräfte der Schule gar nicht angeboten worden sei. Tatsächlich gaben auch bei der Befragung auf der Schulebene 71 (29%) von 228

befragten Schulen an, dass keine Fortbildung angeboten worden sei, was auf organisatorische Probleme bei der Weitergabe von Informationen hindeutet. 4,7% (N=16) wurden für die Fortbildung nicht freigestellt und weitere 3% (N=10) hatten bereits an einer anderen Fortbildung zum Thema „Schwimmen und Sinken“ teilgenommen. Nur eine Lehrkraft (0,3%) gab an, dass die Reisekosten nicht übernommen wurden. 15,7% (N=53) nannten „andere“ Gründe.

Nur ca. etwas mehr als ein Fünftel der Lehrkräfte (N=70) gab bei den Antwortalternativen an, keine Fortbildung benötigt zu haben, da sie sich auch ohne Fortbildung zugetraut hätten mit der Klasse(n)kiste zu unterrichten (vgl. Abb. 3.7-8 und Anhang B, Tab. B.1.7-15).

.....Abb. 3.7-8 Gründe für die Nicht-Teilnahme an der Fortbildung (Mehrfachnennungen waren möglich)



In 58 zusätzlichen offenen Ausführungen wurden die Begründungen teilweise wiederholt. Es wurden aber auch neue Gründe angegeben: In sieben Fällen hatten Lehrkräfte keine Kenntnis über die stattfindende Fortbildung, in vier Fällen wurden die Boxen erst nach der Fortbildung übersandt. Laut zwei Lehrkräften ging die Einladung nur an Fachberater und Moderatoren. Jeweils eine Nennung fiel darauf, dass keine Lehrkraft freigestellt wurde und kein Platz mehr für die Fortbildungsveranstaltung frei war. In sechs Fällen nahmen die Lehrkräfte bereits an anderen Fortbildungen zum Thema „Schwimmen und Sinken“ teil. Für fünf Lehrkräfte waren Fortbildungen zu anderen Themen wichtiger. Weitere fünf Lehrkräfte trauten sich den Unterricht auch ohne Fortbildung zu. In drei Fällen spielten zeitliche Probleme eine Rolle. In einem Fall war der Veranstaltungsort zu weit entfernt. Sechzehn Lehrkräfte gaben an, zum Zeitpunkt der Fortbildung noch nicht an der entsprechenden Schule gewesen zu sein und sieben Lehrkräfte unterrichteten zu diesem Zeitpunkt wegen Krankheit, Mutterschutz oder Beurlaubung überhaupt nicht.

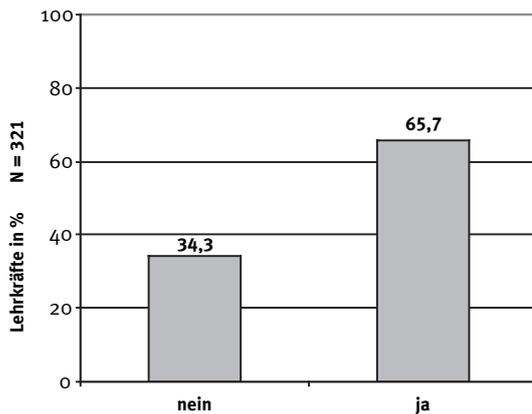
Abschließend wurden die Lehrkräfte (N=321) noch gefragt, ob sie gerne an einer der Fortbildungen teilgenommen hätten (Antwortalternative ja/nein) (vgl. Abb. 3.7-9 und Anhang B, Tab. B.1.7-16). Zwei Drittel (N=211) beantworteten diese Frage mit „ja“, ein Drittel (N=110) mit „nein“.

Von 42 Lehrkräften, die nicht an der Fortbildung hatten teilnehmen wollen, liegen zusätzliche Begründungen vor (offenes Antwortformat). In dreizehn Fällen wurden das Handbuch und die Materialien als ausreichend betrachtet. Vier Lehrkräfte gaben als Argument an, genügend eigene Erfahrung zu haben. Fünf Lehrkräfte gaben andere Schwerpunkte an und weitere vier nannten die zeitliche Belastung als Grund. In sechzehn Fällen hatten zudem Kolleg(inn)en aus der Fortbildung berichtet und die Inhalte weitergegeben.

Auch von 17 Lehrkräften, die gerne an der Fortbildung teilgenommen hätten, liegen zusätzliche Äußerungen vor (offenes Antwortformat). Von sieben Lehrkräften wurden die Vorteile einer Fortbil-

derung genannt: dazu gehört die Verkürzung der eigenen Einarbeitungszeit (N=2), die Möglichkeit, zusätzliche Anregungen zu bekommen (N=5), das eigene praktische Ausprobieren (N=2) und die Möglichkeit, an Sicherheit zu gewinnen (N=1). In acht Fällen wurden Bedingungen an den zeitlichen Umfang, die Nähe und die Inhalte gestellt. Zwei Lehrkräfte gaben an, dass sie gerne an einer Fortbildung teilgenommen hätten, falls keine andere Lehrkraft aus dem Kollegium an der Fortbildung teilgenommen hätte.

.....Abb. 3.7-9 Wunsch nach Fortbildung bei den nicht-fortgebildeten Lehrkräften (Gruppe LUoF)



3.7.2 Ergebnisse der Interviewerhebung

13 der 22 telefonisch Befragten hatten an einer Fortbildung teilgenommen. Diese Lehrkräfte wurden nach ihrer Zufriedenheit mit der Fortbildung, nach der Bedeutung, welche die Fortbildung für sie hatte, und nach Vorschlägen für weitere Fortbildungen gefragt.

Waren die Lehrkräfte mit der Fortbildung zufrieden? Welche Gründe führten sie hierfür auf?

Zunächst gaben alle 13 Lehrkräfte, welche die Fortbildung besucht hatten, an, mit der Fortbildung zufrieden gewesen zu sein. Die Lehrkräfte wurden gebeten, näher zu erläutern, weshalb sie zufrieden mit der Fortbildung waren. Im Wesentlichen wurden dabei die folgenden Aspekte genannt (vgl. Abb. 3.7-10 und Anhang B, Tab. B.2.5-1): die Zufriedenheit mit dem *Gesamtkonzept* der Fortbildung, *Einblicke* in das Unterrichten mit der Klasse(n)kiste, selbst *Experimentieren*, Ausführungen zum *physikalischen Hintergrund* und zum *lerntheoretischen Hintergrund*.

Die meisten Lehrkräfte (N=5) führten ihre Zufriedenheit auf das durchdachte Gesamtkonzept der Fortbildung zurück. Sie waren zufrieden mit der gesamten Konzipierung der Fortbildung, mit den Inhalten, dem Aufbau der Phasen, der Abwechslung zwischen theoretischen Inhalten und den Praxisphasen.

Einen Einblick in das Unterrichten mit der Klasse(n)kiste bekommen zu haben und selber Experimentiert zu haben, nannte jeweils knapp ein Viertel der befragten Lehrkräfte (N=3) als Grund für die Zufriedenheit mit der Fortbildung.

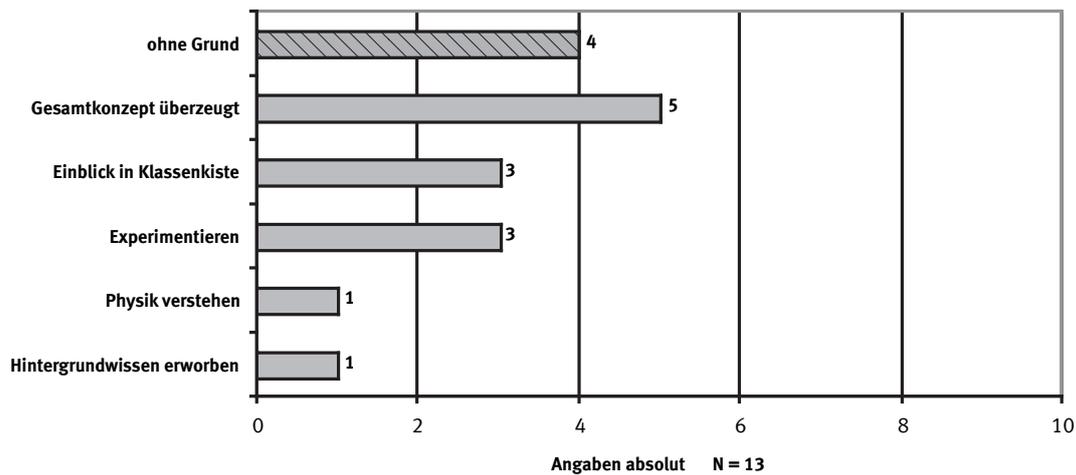
Zusätzlich nannte noch eine Lehrkraft, dass sie zufrieden mit der Fortbildung war, da sie die physikalischen Hintergründe gut verstehen konnte. Sie führte ihre Zufriedenheit wie folgt aus:

„Ich bin von dort weggefahren und habe gedacht: ‚Mein Gott, warum war Physik nicht früher so in der Schule?‘. Das war wirklich einfach eine runde Sache, einfach, einleuchtend. Du hast den Eindruck gehabt, Physik ist ja gar nicht schwer. Physik gehört zum Leben dazu und ist nicht ir-

gendwas, was Menschen hinter verschlossenen Türen machen. Du gehst plötzlich auch ganz anders durch den Alltag plötzlich, weil du den Eindruck hast, der Alltag besteht aus Physik.“ (09Fobw)

Einer weiteren Lehrkraft gefielen die Darlegungen zum Hintergrundwissen allgemein (lerntheoretischer Hintergrund und physikalischer Hintergrund).

.....Abb. 3.7-10 Gründe für die Zufriedenheit der Lehrkräfte mit der Fortbildung (Mehrfachnennungen waren möglich, mit Ausnahme des schraffierten Balkens)



Nannten die Lehrkräfte Fortbildungsinhalte, auf die sie hätten verzichten können? Nannten die Lehrkräfte Aspekte, die ihrer Meinung nach für weitere Fortbildungen berücksichtigt werden sollten?

Bei der Frage, ob die Lehrkräfte auf Fortbildungsinhalte hätten verzichten können, antwortete nur eine Lehrkraft, dass sie die Informationen zum lerntheoretischen Hintergrund nicht unbedingt benötigt hätte. Dies ist auch fast die einzige Anmerkung, die als Veränderung für die Gestaltung weiterer Fortbildungsveranstaltungen vorgeschlagen wurde (vgl. Anhang B, Tab. B.2.5-2 und B.2.5-3). Insgesamt zwei Lehrkräfte äußerten den Wunsch nach mehr Zeit in den Experimentierphasen. So führte eine Lehrkraft aus:

„Und es war einmal ein Moment, wo ich mir gewünscht hätte, ich könnte irgendwo bleiben und das noch einmal vertiefen.“ (16FoNRW)

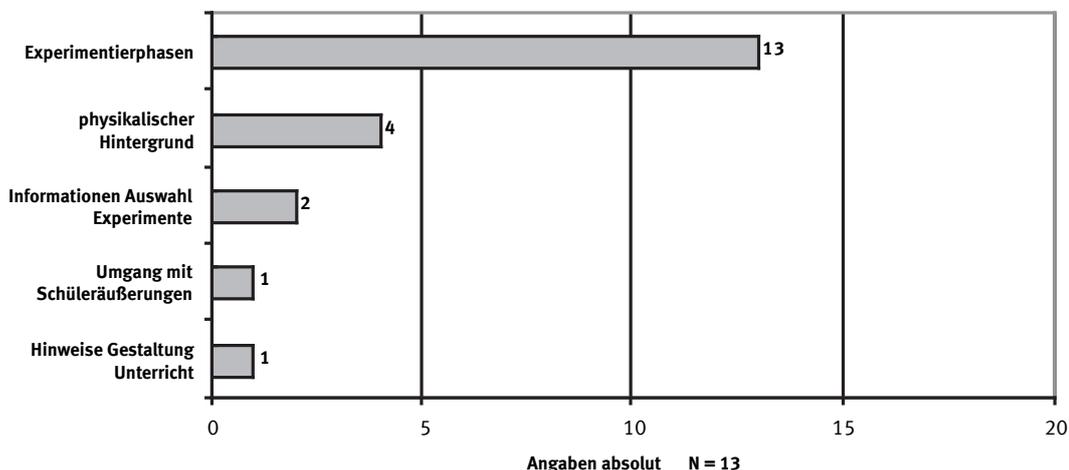
Eine Lehrkraft hätte sich ein Handout zum physikalischen Hintergrund gewünscht, um zu Hause noch einmal in Ruhe nachlesen zu können. Weitere Kritik wurde von den interviewten Lehrkräften nicht genannt.

Welche Fortbildungsinhalte waren für die Lehrkräfte für die Vorbereitung ihres Unterrichts hilfreich/nützlich?

Um eine genauere Vorstellung über die Bedeutung der Fortbildung für die Lehrkräfte zu bekommen, wurden die Lehrkräfte gebeten auszuführen, welche Fortbildungsinhalte ihnen geholfen hatten, den eigenen Unterricht vorzubereiten (vgl. Abb. 3.7-11 und Anhang B, Tab. B.2.5-4). Besonders ins Auge fällt, dass die Lehrkräfte ausnahmslos alle die *Experimentierphasen*, also das eigene Durchführen der Versuche aus der Klasse(n)kiste, als besonders wichtig einschätzten. An zweiter Stelle stand mit vier Nennungen die Thematisierung des *physikalischen Hintergrunds*. Weiterhin hoben zwei Lehrkräfte die *Hintergrundinformationen* durch die Fortbildner(innen) zur *Auswahl der Versuche* in der Klasse(n)kiste als bedeutsam für die eigene Unterrichtsplanung hervor. Wenn auch mit jeweils nur

einer Nennung, wurden zum einen noch Hinweise zum *Umgang mit typischen Schüleräußerungen* und zum anderen *Hinweise zur Gestaltung des Unterrichts* als hilfreich für die Vorbereitung des eigenen Unterrichts angegeben.

.....Abb. 3-7-11 Für die Vorbereitung des Unterrichts wichtige Fortbildungsinhalte (Mehrfachnennungen waren möglich)

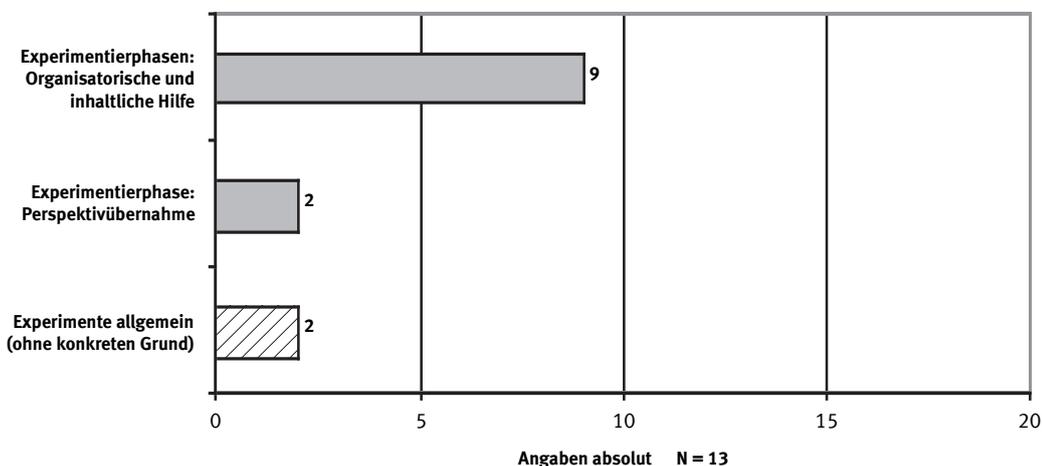


Die Abb. 3.7-12 gibt genauere Hinweise dazu, inwiefern die Experimentierphasen von den Lehrkräften als besonders hilfreich für die eigene Unterrichtsvorbereitung angesehen wurden. Hier gaben neun der befragten Lehrkräfte Gründe an, die in den Bereich der *organisatorischen und inhaltlichen Hilfen* fielen. So äußerten sich die Lehrkräfte z. B.:

„Ja, für mich war jetzt zum Beispiel noch hilfreich die Organisation an den kleinen Tischen – eh – mit den jeweiligen Arbeitsblättern, welche Materialien jetzt da bereitgestellt wurden. Eh – also diese Organisation war einfach ein bisschen hilfreicher.“ (04FoBW)

„Und – eh – auch bei den einzelnen Stationen – dadurch, dass ich das selbst gemacht hatte, konnte ich den Kindern ja in den Situationen, in denen irgendetwas nicht so ganz geklappt hatte, sofort helfen. Ja, ich konnte das direkt richtig stellen. Das heißt also, ich hatte durch das eigene Handeln auch die etwas kritischen Stellen vielleicht eben anders im Blick.“ (17FoNRW)

.....Abb. 3-7-12 Experimentierphasen als Hilfe für die Vorbereitung des Unterrichts (Mehrfachnennungen waren möglich, mit Ausnahme des schraffierten Balkens)



Hielten die Lehrkräfte eine begleitende Fortbildung für notwendig oder genügt es ihrer Meinung nach Handbücher zu überreichen?

Die Interviewteilnehmer wurden ebenfalls danach gefragt, ob sie eine begleitende Fortbildung für sinnvoll bzw. notwendig halten oder ob sie meinen, dass die Ausgabe von Handbüchern ausreicht. Letzteres wurde von nur einer Lehrkraft bejaht. Alle übrigen zwölf Lehrkräfte hielten eine die Klasse(n)kiste begleitende Fortbildung für notwendig. Die Gründe, die sie hierfür angaben, zeigt die Abb. 3.7-13 (vgl. auch Anhang B, Tab. B.2.5-5): Die meisten Nennungen (6 Lehrkräfte) fielen auf die Kategorie *Einsatz gewährleisten*, welche die Meinung beinhaltet, dass eine Fortbildung den notwendigen Anstoß gibt, dass die Klasse(n)kiste im Unterricht überhaupt eingesetzt wird und nicht in der Ecke „verstaubt“. So erläuterten Lehrkräfte in den Interviews:

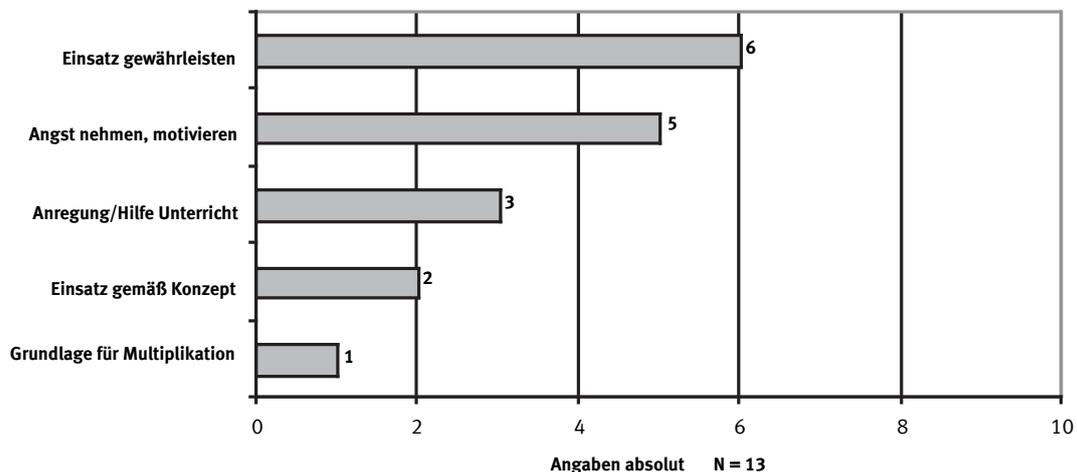
„... Ich wette, dass jeder, der die Fortbildung gemacht hat, das auf jeden Fall eher einsetzt als jemand, der die Fortbildung nicht gemacht hat.“ (17FoNRW)

„Nee, also ich würde es also unheimlich wichtig finden, dass da auch eine Weiterbildung erfolgt. Man macht es ja nicht allein, man probiert es ja nicht aus.“ (32FoBr)

An zweithäufigster Stelle (5 Lehrkräfte) nannten die Lehrkräfte, dass eine Fortbildung den Lehrkräften die *Angst* vor naturwissenschaftlichen Themen nimmt und sie dazu motiviert, die Klasse(n)kiste im Unterricht einzusetzen.

„Diejenigen, die nicht bei einer Fortbildung waren, die trauen sich das gar nicht so richtig zu. Also die trauen sich da kaum ran. Und ich denke, wenn man es selber ausprobiert hat und bei der Fortbildung war, ist die Chance deutlich höher, dass es zum Einsatz kommt. ... Weil man sich selber sicherer wird.“ (32FoBr)

.....Abb. 3.7-13 Bedeutung begleitender Fortbildungen (Mehrfachnennungen möglich)



Weiterhin merkten drei Lehrkräfte an, dass in der Fortbildung wertvolle Tipps bzw. *Anregungen* für den Unterricht gegeben wurden, die so explizit nicht im Handbuch stehen oder leicht überlesen werden.

Zwei Lehrkräfte gaben an, dass eine Fortbildung dazu führen kann, dass die Klasse(n)kiste gemäß dem von den Autoren angedachten didaktischen *Konzept* eingesetzt wird, da in der Fortbildung den Lehrkräften das didaktische Konzept der Klasse(n)kiste deutlicher vermittelt werden kann als mit dem Handbuch.

„Also ich denke, dass man an solch einer Fortbildung teilgenommen haben sollte. Ich denke auch, wenn es neue Kisten gibt, dass man zwei, drei Fortbildungen auf jeden Fall begleitend besuchen sollte, weil man dann einfach auch besser weiß: Wie sollte man es einsetzen? Wie wurde das eingesetzt? Was steckt dahinter? Was für Ideen haben sich die Leute gemacht?“ (24FoNRW)

Eine Lehrkraft sah in der Fortbildung eine Voraussetzung für die Verbreitung der Klasse(n)kisten im Sinne einer „Ausbildung“ von *Multiplikatoren*, welche die Klasse(n)kiste nach Besuch einer Fortbildung im Rahmen kollegiumsinterner Fortbildungen o. ä. vorstellen können.

Veränderte die Fortbildung etwas am Zutrauen der Lehrkräfte zum Unterrichten naturwissenschaftlicher Inhalte?

Da viele Lehrkräfte nur geringe Vorerfahrungen im naturwissenschaftlichen Lernbereich haben und sich deshalb in einem entsprechenden Unterricht oft unsicher fühlen, richtete sich eine weitere Frage auf die Veränderungen der Selbstwirksamkeitserwartungen der Lehrkräfte durch die Fortbildung. Die Lehrkräfte wurden dazu befragt, ob sich in ihrem Zutrauen zum Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen im Sachunterricht durch die Fortbildung etwas verändert hatte (Abb. 3.7-14 und Anhang B, Tab. B.2.5-6). Insgesamt neun Lehrkräfte gaben an, dass sich an ihrem Zutrauen zum Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen durch die Fortbildung *nichts* geändert hatte, fünf von den neun Lehrkräften gaben jedoch an, dass sie durch die Fortbildung noch mehr bestärkt bzw. noch stärker motiviert worden waren, sich noch intensiver mit naturwissenschaftlichen Inhalten auseinander zu setzen:

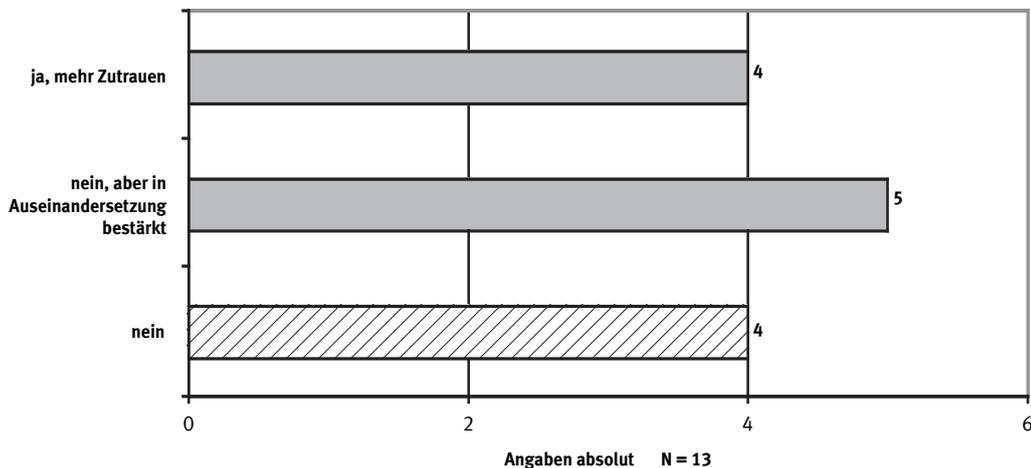
„... die Fortbildung hat was Gutes getan. Ich habe das schon immer gerne unterrichtet, aber ich beschäftige mich jetzt noch intensiver. Also das heißt – eh – ich versuche immer noch herauszubekommen, wie kriege ich tolle Versuche. Also ich mache ganz viel Internetrecherchen, hole mir ganz viele Versuche – wenn ich was Neues finde – sofort runter und sammle die in einer Mappe. Es könnte ja mal sein, dass ich sie brauche. Meine Sammlerleidenschaft ist noch mehr geweckt worden.“ (24FoNRW)

„Eh – also ich bin eigentlich nicht so jemand, der davor große Scheu hatte, aber es hat mich einfach noch einmal bestärkt, wirklich verstärkt mit den Kindern Experimente jeglicher Art zu verschiedenen Themen des Sachunterrichts durchzuführen.“ (29UnNRW)

„Ich denk mal, das Zutrauen vielleicht nicht. Ich denke mal, das ist schon grundsätzlich vorhanden. Die Motivation ist vielleicht größer geworden, auch noch mehr Themen aus diesem Bereich einzusetzen.“ (20FoNRW)

Vier Lehrkräfte gaben an, dass sie durch die Fortbildung mehr Zutrauen gewonnen hatten.

.....Abb. 3.7-14 Änderte die Fortbildung etwas am Zutrauen der Lehrkräfte zum Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen?



3.7.3 Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse

Die Auswertungen dieses Kapitels betreffen die beiden Untersuchungsgruppen „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) und „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung“ (LoUF) (zu den Gründen für den Nicht-Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht vgl. Kap. 3.4.1.9).

In diesem gesonderten Fragebogenteil wurden alle fortgebildeten Lehrkräfte nach ihren Einschätzungen zur Qualität und zur Bedeutung der Fortbildungen befragt. Insgesamt wurde die Qualität der Fortbildung mit einer durchschnittlichen Schulnote von 1,43 (bei möglichen Werten von sehr gut (1) bis ungenügend (6)) sehr positiv bewertet. Zudem empfanden die Befragten die organisatorischen Rahmenbedingungen (Zeitumfang der Fortbildung, Entfernung zum Fortbildungsort, soziales Klima und Teilnehmerzahl) als sehr angemessen und zufrieden stellend. Weitere Einschätzungen wurden zu den folgenden Inhaltsbereichen zusammengefasst: *Verständlichkeit der Inhalte der Fortbildung; Einschätzung der Kompetenz der Fortbildner(innen); Selbstwirksamkeitserwartungen der Teilnehmer und Bereitschaft ohne vorhergehende Fortbildung zu unterrichten.*

Mit jeweils hohen Mittelwerten (sämtlich über 4,5 bei möglichen Werten von 1 bis 5) beurteilten die befragten Fortbildungsteilnehmer(innen) die Inhalte der Fortbildung als sehr verständlich und die Fortbildner(innen) als sehr kompetent. Die Fortbildungsteilnehmer(innen) fühlten sich zudem sehr gut auf den Unterricht vorbereitet. Fast 40% der fortgebildeten Lehrkräfte gaben an, dass sie ohne die Fortbildung die Klasse(n)kiste nicht gerne im Unterricht eingesetzt hätten. Demgegenüber stand ein Fünftel der fortgebildeten Lehrkräfte, welches der Aussage, ohne die Fortbildung nicht mit der Klasse(n)kiste unterrichten zu wollen, wenig oder gar nicht zustimmte. Diese Lehrkräfte hätten anscheinend die Fortbildung nicht unbedingt benötigt, um Unterricht mit der Klasse(n)kiste durchzuführen.

Auf eine offene Frage hin wurden nur von sehr wenigen Lehrkräften Vorschläge zu einer Veränderung der Fortbildung genannt. Diese wenigen Vorschläge bezogen sich nicht auf die Gesamtkonzeption der Fortbildung.

Bei allen Bewertungen unterschied sich die Gruppe der Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste im Unterricht eingesetzt hatte (LUF), nicht von der Gruppe der Lehrkräfte, die noch nicht mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatte (LoUF). Damit kann ausgeschlossen werden, dass eine unterschiedliche Einschätzung bzw. ein unterschiedliches Erleben der Fortbildung (z. B. eine Überforderung in der Fortbildung) als Ursache für den bisherigen Nicht-Einsatz der Klasse(n)kiste in Betracht gezogen werden muss (vgl. hierzu auch die Auswertungen in Kap. 3.4.1.9).

Die kleinere Gruppe der telefonisch Interviewten (13 Lehrkräfte, die an einer Fortbildung teilgenommen und mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten) nannte verschiedene Gründe, warum sie mit der Fortbildungsveranstaltung zufrieden war und warum sie die Fortbildung für den Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht für wichtig erachtete. Vor allem das eigene Experimentieren und die Thematisierung des physikalischen Hintergrundes standen im Vordergrund. Eine bloße Übergabe von Handbüchern hielten die interviewten Lehrkräfte nicht für ausreichend. Somit unterstreichen die Ergebnisse der Interviewauswertungen die Bedeutung der Fortbildung für die Lehrkräfte.

Die Gruppe der Lehrkräfte, die angegeben hatte, bisher physikalische Inhalte in der Aus- und Fortbildung gemieden zu haben, wurde mit Hilfe von statistischen Interaktionstests näher untersucht (Bereich der Fragebogenuntersuchung). Diese Gruppe wurde als „Vermeider“ bezeichnet. Die Auswertungen zeigten, dass diejenigen „Vermeider“, die fortgebildet worden waren und bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten, sowohl ihre Unterrichtserfahrungen mit der Klasse(n)kiste als auch die Unterrichtserfahrungen ihrer Schüler(innen) besonders positiv einschätzten. Dieser Befund deutet darauf hin, dass die Fortbildung bei Lehrkräften, die bisher physikalische Inhalte in der Aus- und Fortbildung gemieden hatten, die Einschätzungen der eigenen Unterrichtserfahrungen und der Unterrichtswirkungen auf die Schüler(innen) positiv beeinflussen konnte.

Wir befragten auch die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte, die bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten (LUoF) nach Gründen, warum sie nicht an einer der Fortbildungen teilgenommen hatten. Insgesamt lagen hier Angaben von 322 Lehrkräften vor. Als ausschlaggebender Punkt wurde von über der Hälfte der Lehrkräfte genannt, dass eine andere Lehrkraft an der Fortbildung teilgenommen hatte. Als weitere Gründe wurden zeitliche Probleme sowie die Entfernung zum Fortbildungsort angegeben. Mehr als 10% der Lehrkräfte gaben an, dass sie keine Einladung zu einer Fortbildung erreicht hatte. Auch bei der Befragung auf Schulebene waren organisatorische Probleme mit den Einladungen als Grund dafür angegeben worden, dass keine Lehrkraft der Schule an einer der Fortbildungen teilgenommen hatte. Nur etwas mehr als ein Fünftel der Lehrkräfte gab bei den Antwortalternativen an, nicht teilgenommen zu haben, weil es sich das Unterrichten mit der Klasse(n)kiste auch ohne Fortbildung zutraute. Auf eine abschließende Frage hin, ob sie gerne an einer der Fortbildungen teilgenommen hätten, antworteten zwei Drittel der befragten 322 Lehrkräfte mit „ja“. Bei vier Fünfteln der Lehrkräfte war die Nicht-Teilnahme an der Fortbildung somit nicht auf mangelndes Interesse zurückzuführen.

3.8 Förderung der Verbreitung naturwissenschaftlichen Unterrichts durch die Klasse(n)kiste

3.8.1 Ergebnisse der Fragebogenerhebung

Die Ergebnisse dieses Kapitels beziehen sich auf die Lehrkräfte, die bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten (insgesamt 515 Lehrkräfte). Davon hatten 154 Lehrkräfte an einer Fortbildung teilgenommen (Gruppe „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“, LUF), während die übrigen 361 Lehrkräfte nicht fortgebildet worden waren (Gruppe „mit Unterricht ohne Fortbildung“, LUoF).

Änderte der Einsatz der Klasse(n)kiste etwas am Interesse der Lehrkräfte am Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen?

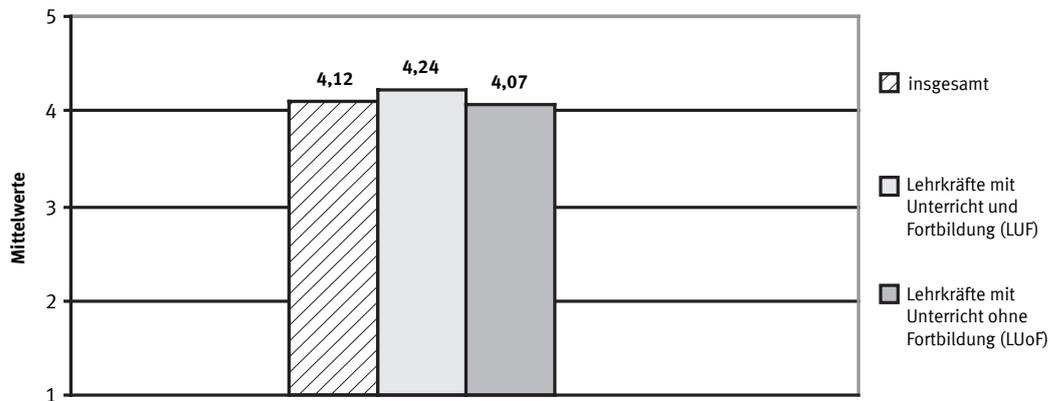
Aus der Beurteilung zweier Einzelitems (5-stufiges Antwortformat) wurde die folgende Skala gebildet (vgl. Skalendarstellung im Anhang A, Tab. A.1.2-20):

Skala: Veränderung des Interesses an der Durchführung naturwissenschaftlicher Themen durch die Bereitstellung einer Klasse(n)kiste (2 Items)

- Die Arbeit mit dieser Klasse(n)kiste hat bei mir das Interesse geweckt, in Zukunft mehr naturwissenschaftliche Themen zu unterrichten.
- Ich würde in Zukunft gerne weitere naturwissenschaftliche Themen unterrichten, wenn mir eine Klasse(n)kiste zur Verfügung stehen würde.

Mit einem Mittelwert von 4,12 stimmten die Lehrkräfte den Aussagen, dass die Arbeit mit der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ bei ihnen das Interesse geweckt habe, in Zukunft mehr naturwissenschaftliche Themen zu unterrichten, im Durchschnitt *ziemlich* zu. Der Mittelwert der Gruppe „Lehrkräfte mit Unterricht und Fortbildung“ (LUF) ist dabei leicht erhöht gegenüber dem Mittelwert der Gruppe „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“ (LUoF) (vgl. hierzu auch Abb. 3.8-1 und Anhang B, Tab. B.1.8-1).

.....Abb. 3.8-1 Skala zur Veränderung des Interesses an der Durchführung naturwissenschaftlicher Themen durch die Bereitstellung einer Klasse(n)kiste

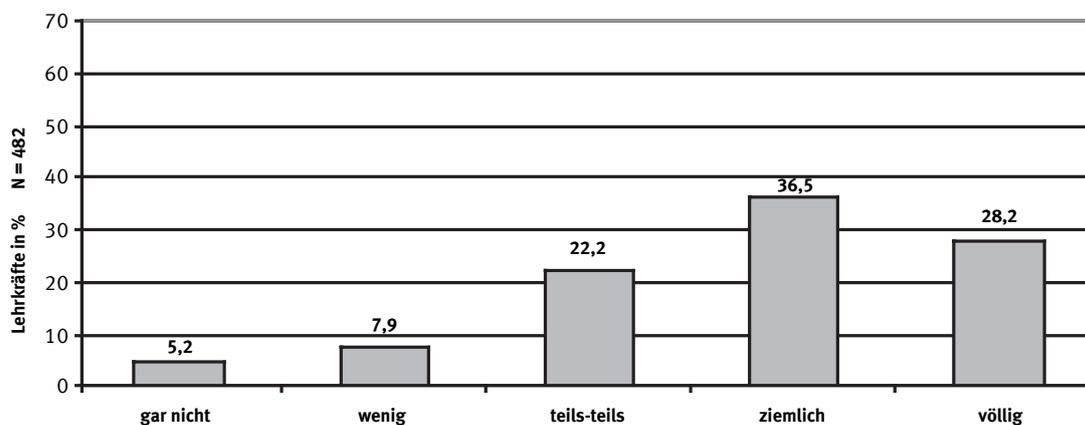


Die intervallskalierten Daten der beiden Gruppen wurden einer univariaten Varianzanalyse unterzogen, welche zu einer Signifikanz auf dem Niveau $p < 0,05$ führte (vgl. auch Anhang B, Tab. B.1.8-2). Die Bedeutsamkeit des Effektes ist mit einer Varianzaufklärung von $\eta^2 = 0,008$ als gering einzuschätzen.

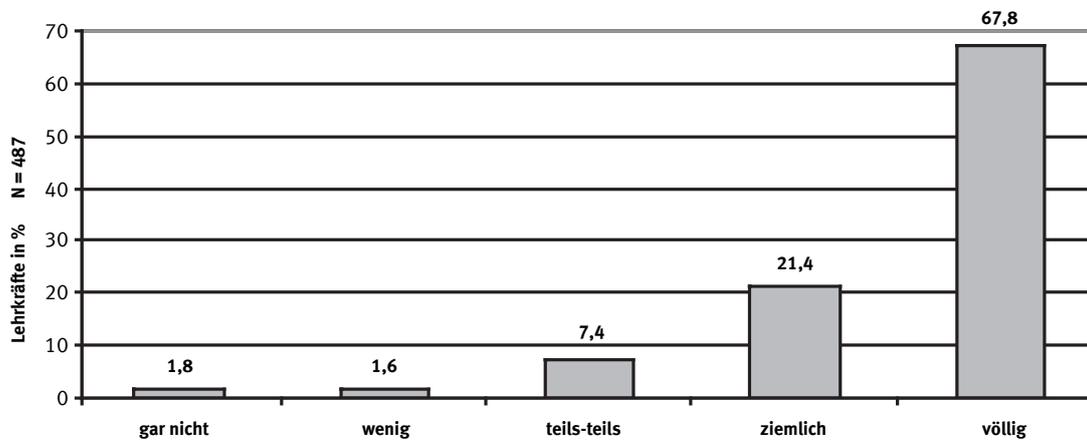
Lehrkräfte, die sowohl an der Fortbildung teilgenommen als auch mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten (LUF), waren demnach etwas interessierter an einem zukünftigen Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen als Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste in ihrem Unterricht eingesetzt hatten, aber nicht fortgebildet worden waren (LUoF).

Die Standardabweichung der Skala wies mit 0,86 einen eher hohen Wert auf. Zudem wiesen die Einzelitems recht unterschiedliche Einschätzungen auf. Interessant ist deshalb ein Blick auf die Häufigkeitsverteilungen der zugrunde liegenden Einzelitems (vgl. Abb. 3.8-2 und Abb. 3.8-3). Fast zwei Drittel (312 von 482) der Lehrkräfte stimmten *ziemlich* bis *völlig* zu, dass durch die Klasse(n)kiste bei ihnen das Interesse geweckt worden sei, in Zukunft mehr naturwissenschaftliche Themen zu unterrichten. Bei der Frage, ob die Lehrkräfte in Zukunft gerne weitere naturwissenschaftliche Themen unterrichten würden, wenn eine Klasse(n)kiste zur Verfügung stünde, stimmte die sehr große Mehrheit von fast 90% (N=434) der Lehrkräfte *ziemlich* bis *völlig* zu (vgl. Anhang B, Tab. B.1.8-3 und B.1.8-4). Nur 3,4% (N=17) der befragten Lehrkräfte stimmten dieser Aussage *gar nicht* bis *wenig* zu.

.....Abb. 3.8-2 Zustimmung zu „Die Arbeit mit dieser Klasse(n)kiste hat bei mir das Interesse geweckt, in Zukunft mehr naturwissenschaftliche Themen zu unterrichten.“



.....Abb. 3.8-3 Zustimmung zu „Ich würde in Zukunft gerne weitere naturwissenschaftliche Themen unterrichten, wenn mir eine Klasse(n)kiste zur Verfügung stehen würde.“



Warum die Einschätzungen zu den beiden Einzelitems sich so stark unterschieden, lässt sich aus den zusätzlichen, offenen Äußerungen erschließen. Insgesamt lagen 133 kategorisierte, zusätzliche offene Äußerungen vor; 44 Lehrkräfte gaben an, dass sie auch schon vor Erhalt der Klasse(n)kiste gerne naturwissenschaftliche Themen unterrichtet hätten und sich deshalb ihr Interesse durch den Einsatz der Klasse(n)kisten nicht verändert habe.

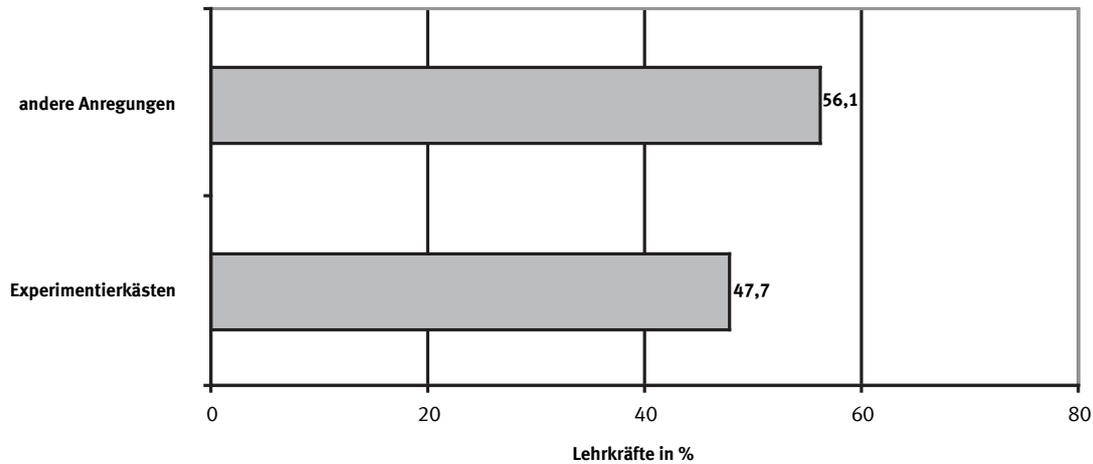
Außerdem betonten 61 Lehrkräfte die Unterrichtserleichterung durch die Klasse(n)kiste. Drei Lehrkräfte waren motiviert und inspiriert durch die Klasse(n)kiste. Die Hemmschwelle vor naturwissenschaftlichem Unterricht wurde bei zwei Lehrkräften gesenkt. Der Umgang mit der Klasse(n)kiste führte in vier Fällen zu einem veränderten Unterricht, in weiteren vier Fällen nahmen einzelne naturwissenschaftliche Projekte zu. In ebenfalls vier Fällen wurde die Klasse(n)kiste auch in anderen Klassenstufen eingesetzt. Eine Lehrkraft wünschte sich die Möglichkeit der Ausleihe, eine andere Lehrkraft führte aus, dass neben naturwissenschaftlichen Themen auch noch andere Themen im Sachunterricht durchgeführt werden müssten. Eine weitere Lehrkraft ging darauf ein, dass oft Gelder fehlten, um neue Materialien anzuschaffen. In zwölf Fällen wurden auch andere Klasse(n)kisten mit neuen Themen gewünscht.

Führte der Einsatz der Klasse(n)kiste zu Anregungen für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht?

Alle Lehrkräfte, die bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten, wurden dahingehend befragt, ob und in welcher Form die Klasse(n)kiste Anregungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht an ihrer Schule gegeben hat.

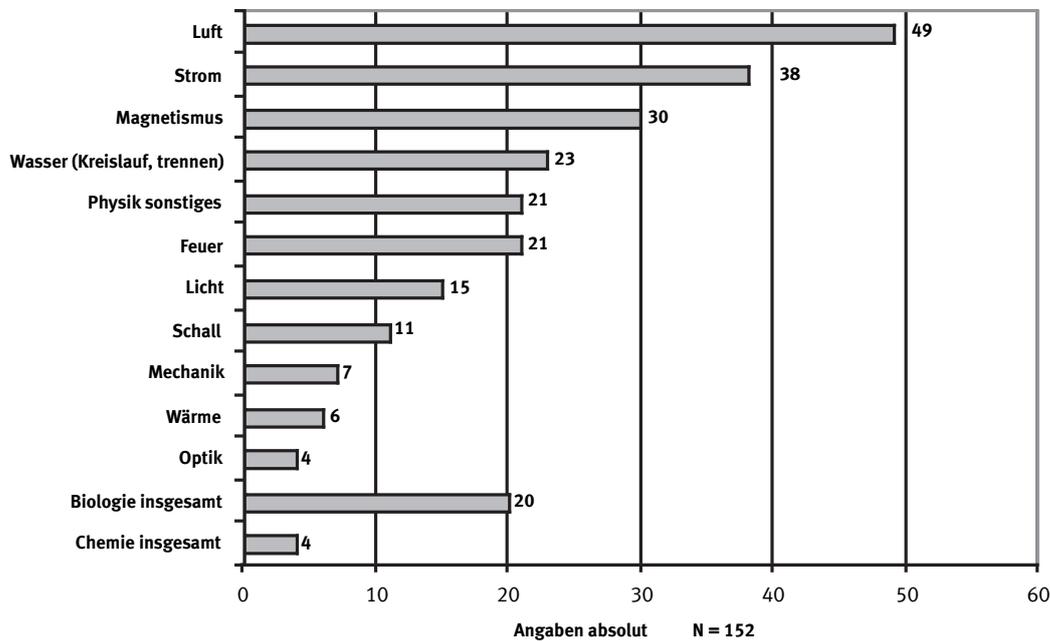
Zunächst wurden die Lehrkräfte danach gefragt, ob die Arbeit mit der Klasse(n)kiste dazu anregte, dass an ihrer Schule weitere Experimentierkisten für andere naturwissenschaftliche Themen zusammengestellt wurden. Auf diese Frage (Antwortalternative ja/nein) antworteten 455 Lehrkräfte; 47,7% von ihnen (217 Lehrkräfte) bejahten sie (vgl. Abb. 3.8-4 und Anhang B, Tab. B.1.8-5).

.....Abb. 3.8-4 Anregungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht – gesamt



152 von diesen 217 Lehrkräften machten bezüglich der Themen noch nähere Angaben (offenes Antwortformat). Die von den Lehrkräften selbst zusammengestellten Experimentierkästen betrafen unterschiedliche Themenbereiche, wobei vor allem physikalische Bereiche, dort insbesondere Luft, Strom und Magnetismus, genannt wurden (vgl. Abb. 3.8-5).

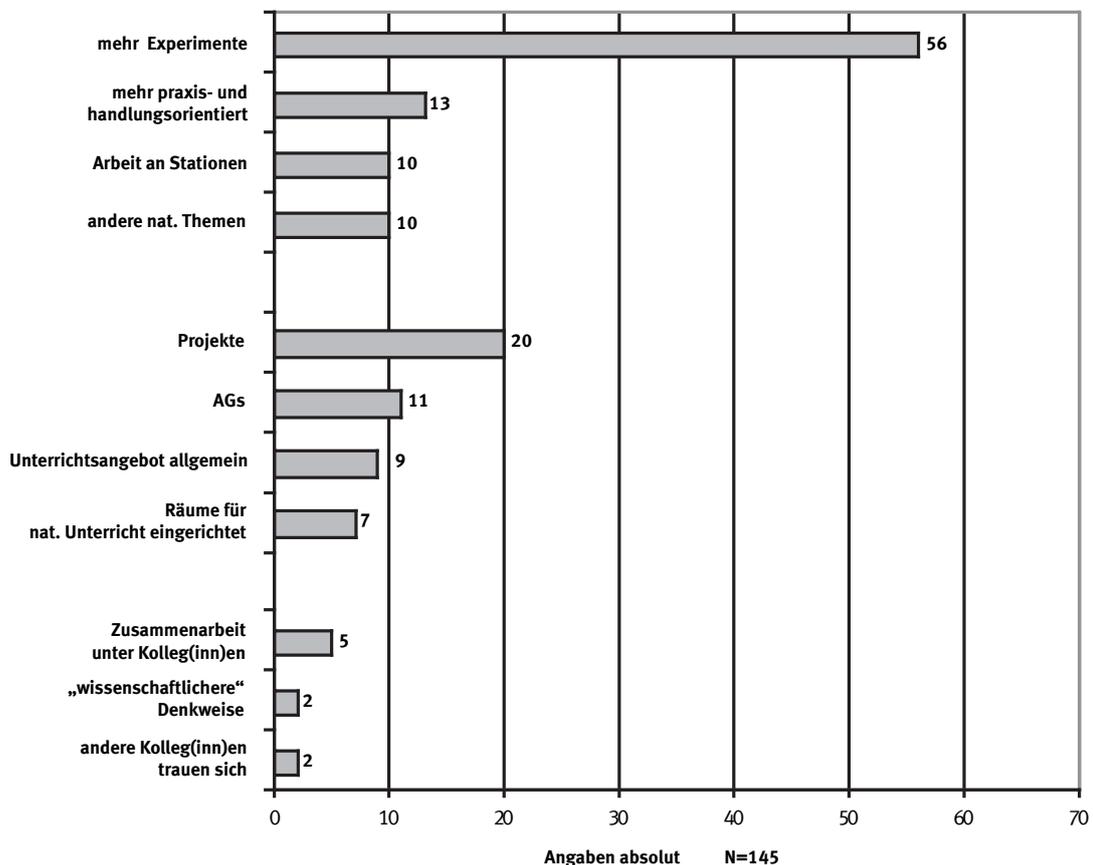
.....Abb. 3.8-5 Themen der selbst erstellten Experimentierkästen (Mehrfachnennungen waren möglich)



Die Lehrkräfte wurden dann noch gefragt, ob die Arbeit mit der Klasse(n)kiste sonstige Anregungen für die Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts an ihrer Schule gab (Antwortalternative ja/nein). Auf diese Frage antworteten 446 Lehrkräfte; 56,1% von ihnen (250 Lehrkräfte) bejahten sie (vgl. Abb. 3.8-4 und Anhang B, Tab. B.1.8-6).

In 145 zusätzlichen offenen Erläuterungen wurde dann nochmals differenziert, welche „anderen“ Anregungen für die Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts durch die Arbeit mit der Klasse(n)kiste gegeben wurden. Mit 56 Nennungen wurde vor allem angegeben, dass mehr Experimente in den naturwissenschaftlichen Unterricht einbezogen wurden. In 13 Fällen wurde aufgeführt, dass allgemein mehr praxisorientiert und handlungsorientiert unterrichtet wurde. In zehn Fällen wurde das Arbeiten an Stationen eingeführt. In weiteren zehn Fällen wurde die Durchführung von anderen naturwissenschaftlichen Themen genannt. Zwanzig Lehrkräfte führten Projekte mit naturwissenschaftlichen Themen an. Elf Nennungen fielen auf die Gründung von naturwissenschaftlichen AGs. Außerdem wurde von neun Lehrkräften die Veränderung des Unterrichtsangebots insgesamt genannt, z. B. das Experimentieren im Ganztagsangebot und in der Freiarbeit. In sieben Fällen wurden Räume für naturwissenschaftliches, experimentelles Arbeiten geschaffen. Fünf Lehrkräfte nannten die Zusammenarbeit mit anderen Kolleg(inn)en und in zwei Fällen wurde die Zunahme einer „wissenschaftlicheren“ Denkweise berichtet. Zwei Lehrkräfte gaben an, dass sich nun weitere Kolleg(inn)en trauen, naturwissenschaftliche Themen zu unterrichten (vgl. Abb. 3.8-6).

..... Abb. 3.8-6 Sonstige Anregungen für die Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts durch die Arbeit mit der Klasse(n)kiste (Mehrfachnennungen waren möglich)



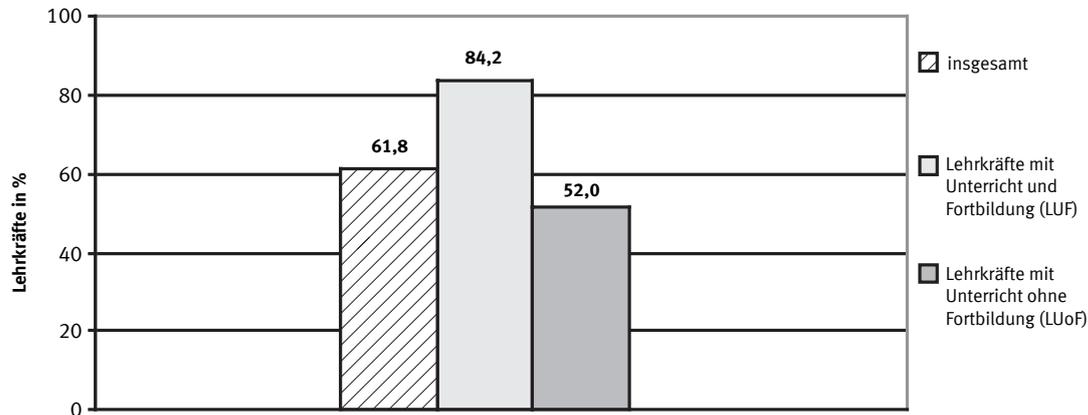
Inwiefern förderte hat die Klasse(n)kiste eine kollegiumsinterne Verbreitung?

Im Fragebogen wurde auch gefragt, ob die Lehrkräfte selbst anderen Kolleg(inn)en im Rahmen des Unterrichts mit der Klasse(n)kiste Unterstützung gewährt hatten (Antwortalternative ja/nein). Insgesamt gaben hier 61,8% (296 von 479) aller antwortenden Lehrkräfte an, andere Kolleg(inn)en beim Unterrichten mit der Klasse(n)kiste unterstützt zu haben.

Große Unterschiede traten hierbei zwischen den fortgebildeten und den nicht-fortgebildeten Lehrkräften auf: Von den Lehrkräften, die mit der Klasse(n)kiste bereits unterrichtet hatten und an einer

Fortbildung hatten teilnehmen können (LUF), unterstützten 84,2% (N=123) ihre Kolleg(inn)en beim Unterrichten mit der Klasse(n)kiste. Von den Lehrkräften, welche die Klasse(n)kiste in ihrem Unterricht eingesetzt, jedoch nicht an einer Fortbildung teilgenommen hatten (LUoF), unterstützten immerhin noch 52% (N=173) ihre Kolleg(inn)en (vgl. Abb. 3.8-7 und Anhang B, Tab. B.1.8-7).

.....Abbildung 3.8-7 Unterstützung gebende Lehrkräfte



Zur inferenzstatistischen Auswertung wurden die nominalskalierten Daten einem Chi-Quadrat-Test (nach Pearson) unterzogen. Dabei wurde der Unterschied zwischen den beiden Gruppen bezüglich des prozentualen Anteils der Lehrkräfte, welche Kolleg(inn)en Unterstützung gewährt hatten, auf dem Niveau $p < 0,001$ signifikant (vgl. Anhang B, Tab. B.1.8-8). Außerdem wurde eine Effektstärke von $h = 0,71$ berechnet. Gemäß gängigen Konventionen handelt es sich dabei um einen Effekt von eher hoher inhaltlicher Bedeutsamkeit.

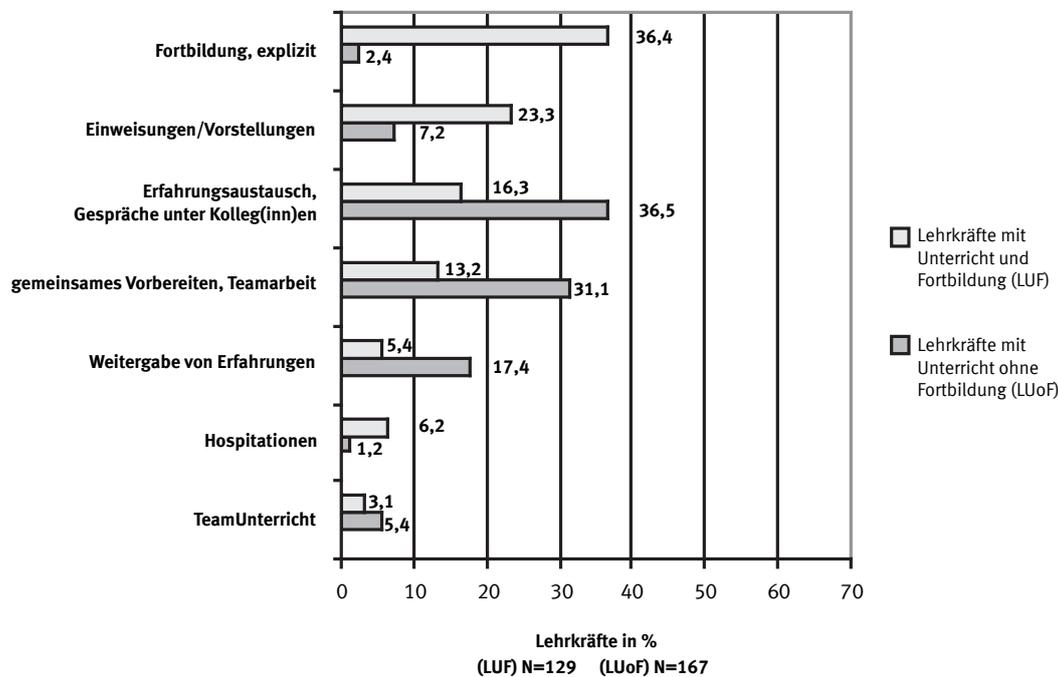
Insgesamt ist das Gewähren von Unterstützung durch Lehrkräfte, die bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten, als sehr hoch einzuschätzen. Die fortgebildeten Lehrkräfte unterstützten dabei ihre Kolleg(inn)en signifikant häufiger als die Lehrkräfte, die nicht an einer Fortbildung teilgenommen hatten. Möglicherweise bieten die in der Fortbildung vermittelten Kompetenzen gute Voraussetzungen, um die Unterstützungsbereitschaft und -fähigkeit in den Kollegien zu fördern.

Die Lehrkräfte, die anderen Kolleg(inn)en Unterstützung gewährt hatten, wurden auch gebeten, die Art der Unterstützung anzugeben (offenes Antwortformat). Hierzu liegen nähere Angaben von 129 fortgebildeten Lehrkräften, die über Unterrichtserfahrungen mit der Klasse(n)kiste verfügten (LUF), und von 167 nicht-fortgebildeten Lehrkräften, welche die Klasse(n)kiste im Unterricht bereits eingesetzt hatten (LUoF), vor. Die fortgebildeten Lehrkräfte der Gruppe „LUF“ berichteten zu 59,7% (N=77) von Mini-Fortbildungen bzw. Einweisungen, die sie für Kolleg(inn)en abhielten. 16,3% (N=21) der fortgebildeten Lehrkräfte berichteten darüber hinaus über einen Austausch unter den Lehrkräften, 13,2% (N=17) über gemeinsame Vorbereitungen und Teamarbeit. Die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte der Gruppe „LUoF“ nannten mit 36,5% (N=61) vor allem den Austausch unter Kolleg(inn)en als wichtigste Unterstützungsform. Hinzu kam das gemeinsame Vorbereiten des Unterrichts mit 31,1% (N=52). Die Weitergabe von eigenen Unterrichtserfahrungen an die Kolleg(inn)en wurde von 17,4% (N=29) der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte genannt (vgl. Abb. 3.8-8).

Die Art des Unterstützungsverhaltens der fortgebildeten und nicht-fortgebildeten Lehrkräfte unterschied sich nach diesen Ergebnissen also deutlich: Die fortgebildeten Lehrkräfte machten mehr Angebote, in denen sie ihre eigene Kompetenz Kolleg(inn)en mit geringerer Kompetenz zur Verfügung stellten (Fortbildung, Einweisungen, Ermöglichen von Hospitationen), während die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte eher von kooperativen Formen der Unterstützung berichteten (Erfahrungsaustausch, gemeinsames Vorbereiten in der Gruppe der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte, Weitergabe von Erfahrungen). Es kann deshalb vermutet werden, dass die Fortbildungen zur Erhöhung der

professionellen Kompetenzen der teilnehmenden Lehrkräfte beitragen und die fortgebildeten Lehrkräfte diese Kompetenzen ihren Kolleg(inn)en zur Verfügung stellen konnten.

.....Abbildung 3.8-8 Unterstützungsformen der Unterstützung gebenden Lehrkräfte (*Mehrfachnennungen waren möglich*)

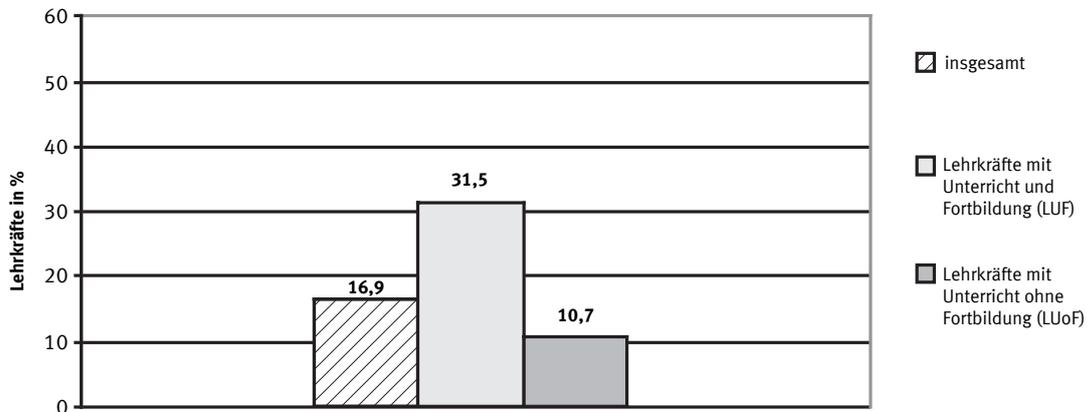


Wurde die Klasse(n)kiste auch außerhalb des Kollegiums vorgestellt bzw. verliehen?

Die Lehrkräfte, die bereits mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten, wurden auch dazu befragt, ob es ihnen möglich war, die Klasse(n)kiste außerhalb der Schule vorzustellen (Antwortalternative ja/nein). Hier liegen Antworten von 491 Lehrkräften vor. Insgesamt gaben 83 Lehrkräfte (16,9%) an, die Klasse(n)kiste auch außerhalb des Kollegiums bekannt gemacht bzw. weitergegeben zu haben, 408 Lehrkräfte (81,3%) gaben an, die Klasse(n)kiste nicht extern vorgestellt zu haben.

Eine Unterscheidung nach den Gruppen der fortgebildeten und nicht-fortgebildeten Lehrkräfte zeigte, dass zwischen den Gruppen bei den Antworten auf diese Frage ein deutlicher Unterschied bestand. Während 31,5% (N=46) der fortgebildeten Lehrkräfte (LUF) die Klasse(n)kiste auch außerhalb des Kollegiums bekannt gemacht hatten, hatten nur 10,7% (N=37) der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF) die Klasse(n)kiste außerhalb des eigenen Kollegiums vorgestellt (vgl. Abb. 3.8-9 und Anhang B, Tab. B.1.8-9).

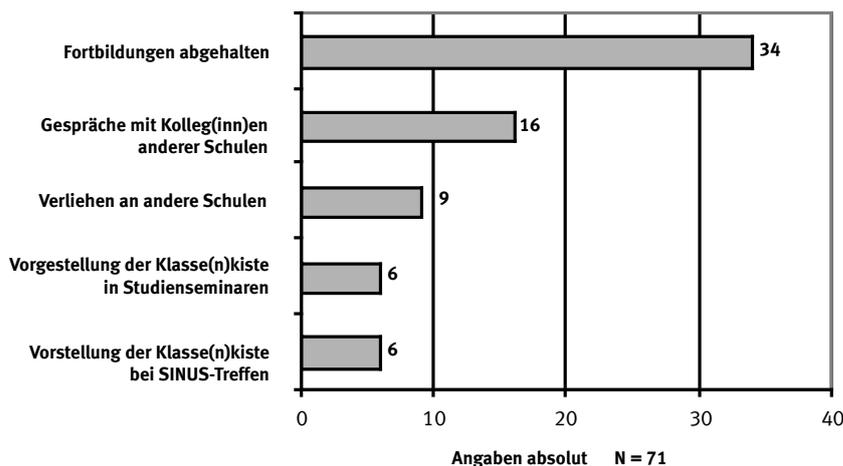
.....Abb. 3.8-9 Vorstellung der Klasse(n)kiste außerhalb des Kollegiums



Zur inferenzstatistischen Auswertung wurden die nominalskalierten Daten einem Chi-Quadrat-Test (nach Pearson) unterzogen. Dabei wurde der Unterschied zwischen den beiden Gruppen bezüglich des prozentualen Anteils der Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste auch außerhalb des Kollegiums vorgestellt hatten, auf dem Niveau $p < 0,001$ signifikant (vgl. Anhang B, Tab. B.1.8-10). Außerdem wurde eine Effektstärke von $h = 0,53$ berechnet. Gemäß gängigen Konventionen handelt es sich dabei um einen Effekt von mittlerer inhaltlicher Bedeutsamkeit.

In einem offenen Antwortformat machten 71 Lehrkräfte zu dieser Frage noch nähere Angaben: Der größte Teil der antwortenden Lehrkräfte ($N = 34$) stellte die Kiste an Nachbarschulen oder auf Schulamtsebene vor und gestaltete dabei eine kleine Fortbildung. Es fanden 16 Gespräche mit Kolleg(inn)en an Nachbarschulen statt. In neun Fällen wurde die Klasse(n)kiste an andere Schulen verliehen. Außerdem wurden die Klasse(n)kisten in jeweils sechs Fällen in Studienseminaren und bei SINUS-Treffen anderen Kolleg(inn)en vorgestellt (vgl. Abb. 3.8-10).

.....Abb. 3.8-10 Verbreitung der Klasse(n)kiste außerhalb des Kollegiums



Welche Unterstützung wünschten sich die Lehrkräfte für die Zukunft?

In einer letzten offenen Frage sollten alle teilnehmenden Lehrkräfte angeben, welche Unterstützung sie sich persönlich in den nächsten Jahren für den naturwissenschaftlichen Unterricht wünschen. Insgesamt liegen Antworten von 412 Lehrkräften vor. Mit 47% wünschte sich knapp die Hälfte der Lehrkräfte ($N = 191$) die Bereitstellung weiterer Klasse(n)kisten-Materialien, weitere 9,2% ($N = 38$) nannten weitere Materialien allgemein als wünschenswert. Den Lehrkräften ging es darum, durch-

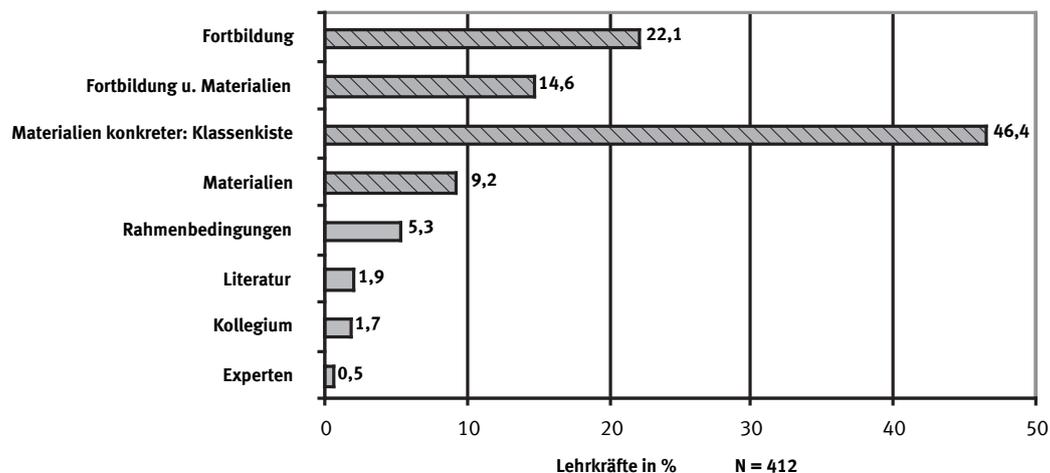
dachte und schülergerechte Materialien an die Hand zu bekommen, die zur Anschauung und zum Experimentieren dienen können. Dazu gehörte auch der Wunsch nach einer Handreichung, in der die Versuche und die fachlichen Hintergründe beschrieben werden.

22% (N=91) aller Lehrkräfte nannten als sinnvolle Unterstützung die Durchführung von kompetenten Fortbildungen. Diese sollten praxisnah und handlungsorientiert sein und Raum zum Experimentieren bieten und damit ähnlich wie die zur Klasse(n)kiste gehörende Fortbildung sein. Bevorzugt wurden außerdem Fortbildungen, die ortsnah abgehalten werden, die sich auf den Lehrplan beziehen und den Klassenstufen angemessen sind.

Ein „Rundum-Paket“ in Form von Materialien und Fortbildung wünschten sich 15% (N=60) aller Lehrkräfte, damit „... *nicht jeder wieder alles allein erfinden muss*“. (Originaläußerung).

Einzeläußerungen (Mehrfachnennungen zu den vorgenannten Aspekten waren möglich) bezogen sich auch auf eine gute Zusammenarbeit unter Kolleg(inn)en, die Möglichkeit, einen Experten ansprechen zu können, sinnvolle Literatur und verbesserte Rahmenbedingungen. Als notwendige Rahmenbedingungen wurden genannt: eine gute finanzielle Ausstattung, bessere Räumlichkeiten, mehr Lehrkräfte und die Akzeptanz des naturwissenschaftlichen Unterrichts allgemein (vgl. Abb. 3.8-11 und Anhang B, Tab. B.1.8-11).

.....Abb. 3.8-11 Sinnvolle Unterstützungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht (Mehrfachnennungen waren möglich – außer die schraffierten Balken)



3.8.2 Ergebnisse der Interviewerhebung

Auch im Rahmen der Interviewbefragung äußerten sich die Lehrkräfte zu der Frage, ob sich ihr Interesse am Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen durch ihre Erfahrungen mit der Klasse(n)kiste im Unterricht erhöhte. Hier lag der Fokus wieder auf der Begründungsebene. Sofern die Lehrkräfte ein verändertes Interesse äußerten, wurden sie gebeten, näher auszuführen, worauf sie dieses zurückführten (vgl. Anhang B, Tab. B.2.6-1).

Zudem zeigen die Fragebogenergebnisse dieses Teilkapitels, dass das Interesse der Lehrkräfte steigen würde, wenn weitere Klasse(n)kisten zur Verfügung stünden. Im Rahmen der Frage, ob und in welcher Form sich die Lehrkräfte Unterstützung für die Zukunft wünschten, fällt u. a. der Wunsch nach weiteren Klasse(n)kisten. Die Interviews gaben Auskunft darüber, zu welchen physikalischen Themen sich die Lehrkräfte weitere Kisten wünschten.

Änderte der Einsatz der Klasse(n)kiste etwas am Interesse der Lehrkräfte am Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen? Welche Gründe führten die Lehrkräfte hierfür auf?

Zehn Lehrkräfte verneinten die Frage, ob sich ihr Interesse am Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen durch die Klasse(n)kiste veränderte, mit der Begründung, dass das Interesse auch schon vor Erhalt der Klasse(n)kiste vorhanden gewesen war (was analog dazu bereits in einigen der freien Äußerungen der schriftlichen Befragung angeschnitten wurde).

Zwölf Lehrkräfte gaben eine Interessenveränderung an. Im Gegensatz zur schriftlichen Befragung konnte in den Interviews tiefer in das Thema eingestiegen werden. Die Lehrkräfte nannten Begründungen für diese Veränderung und beschrieben Auswirkungen auf den Unterricht.

Drei Lehrkräfte gaben als Begründung für ein größeres Interesse am Unterrichten naturwissenschaftlicher Inhalte den *gelungenen/„funktionierenden“ Unterricht* mit der Klasse(n)kiste an. Ein Beispiel soll das folgende Zitat einer Lehrkraft geben:

„Ja, ich habe noch mehr Lust bekommen. Und eigentlich muss ich jetzt sagen: die Vorfreude an einem Thema ist schon wieder geweckt durch so was. ... Es kribbelt sozusagen, ich möchte es schon ganz schnell hinter mich bringen, damit die Kinder sehen: ‚Hach, das macht Spaß‘. ... Dadurch, dass das mit den Kinder so gut lief. Also wie gesagt, das habe ich ja vorhin schon mal angeführt, dass ich nie gedacht habe, dass das in einer ersten Klasse schon so gut funktioniert hätte.“ (06FoBr)

Zusätzlich äußerte eine dieser Lehrkräfte, dass sie durch ihre positiven Unterrichtsenerfahrungen auch ihre Scheu vor naturwissenschaftlichen Themen verlor (*mehr Zutrauen/Mut*):

„Und dann hat man letztendlich auch ein wenig die Scheu da so vor verloren.“ (32FoBr)

Als weitere Begründung nannten zwei Lehrkräfte die enorme *Motivation und das Interesse der Schüler(innen)* im Unterricht, die dazu führten, dass sich auch bei ihnen (den Lehrkräften) das Interesse steigerte.

„Man weiß, dass es auch für die Kinder sehr interessant ist.“ (32FoBr)

Zwei Lehrkräfte führten auch die *Arbeitserleichterung* in Form einer *effektiven Vorbereitung* durch die vorhandenen Materialien an. Eine Lehrkraft gab an, dass durch die *Fortbildung* ihr Interesse stieg, in Zukunft mehr naturwissenschaftliche Themen zu unterrichten. Sie äußerte sich dazu wie folgt:

„Also, die Fortbildung war einfach wichtig, damit ich mit diesem Thema Wasser und den Wasserboxen angefangen habe. Sonst hätte ich es vielleicht auch eher noch geschoben, bis ich mich da drangesetzt hätte. Die Tatsache, dass ich dann diese Wasserboxen eingesetzt habe ... hat mich dazu bewogen, gleich nach dem nächsten Thema Ausschau zu halten. So greift das ineinander über.“ (17FoNRW)

Als direkte Auswirkung auf den Unterricht sahen acht der befragten Lehrkräfte vor allem eine veränderte Umsetzung naturwissenschaftlicher Themen im Unterricht, verstanden als eine andere, sinnvollere Art der Gestaltung dieser Themen. Sie gaben an, physikalische Themen nun umfangreicher, intensiver und genauer in ihrem Unterricht zu behandeln (im Gegensatz zu einer bisherigen, eher oberflächlichen Auseinandersetzung). Außerdem nahm die handlungsintensive Auseinandersetzung mit Phänomenen eine gewichtigere Rolle ein als früher, was sich vor allem in der Zunahme des Experimentierens äußerte.

„... und vor allem die Art und Weise, wie, hat sich geändert. Nämlich, dass ich im Grunde auch wirklich probiere, Vermutungen anzustellen und dann auch darüber zu reden und dann im Grunde genommen wirklich durch das Tun dann zu dem Schluss zu kommen: ‚Es ist doch anders‘. Also das denke ich, das hat die Kiste sehr bei mir angeschubst.“ (28UnBW)

„Hauptsächlich die Art der Fragestellungen, Experimente und Reflexionen.“ (13FoBW)

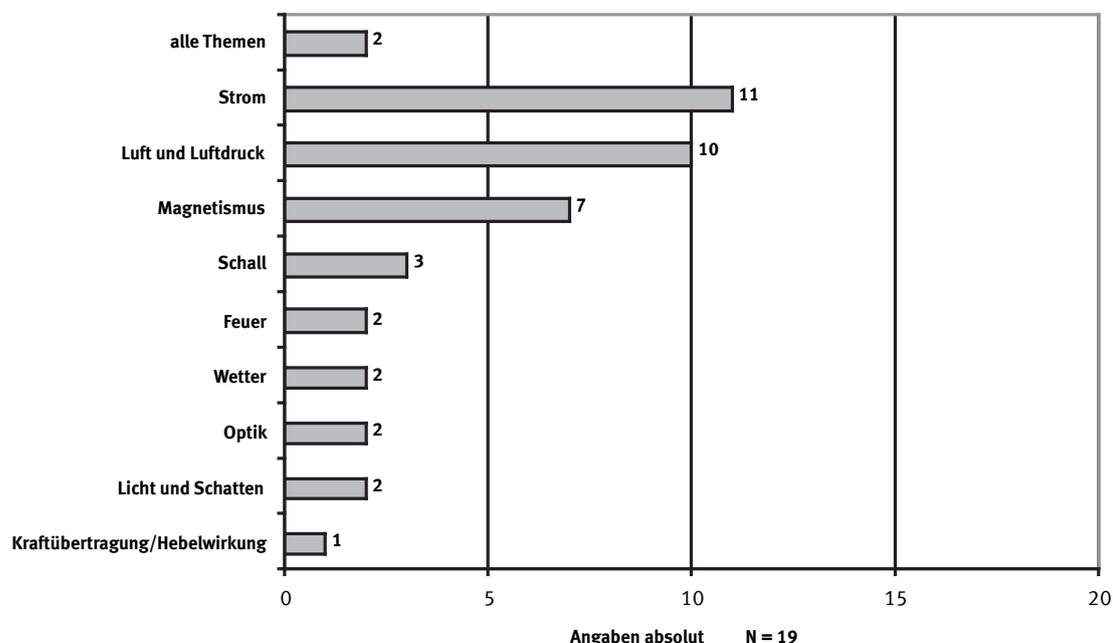
„Da bin ich viel sensibler geworden, die Kinder schon physikalische Schlussfolgerungen ziehen zu lassen.“ (09FoBW)

Zusätzlich gaben sogar vier Lehrkräfte in den Interviews an, dass sich der *Anteil der naturwissenschaftlichen Themen* in ihrem Unterricht durch den Einsatz der Klasse(n)kiste *erhöhte*. Sie unterrichteten nun andere oder mehr physikalische Themen. Dazu gehörten Themen wie Strom und Magnetismus.

Wünschten sich die Lehrkräfte Klasse(n)kisten zu weiteren physikalischen Themen?

Abschließend wurden die Lehrkräfte gefragt, ob sie sich weitere Klasse(n)kiste zu anderen physikalischen Themen wünschten. Zwei Lehrkräfte gaben keine Wünsche nach weiteren Klasse(n)kisten an. Die Kategorisierung der übrigen 19 Lehrkräfte zeigt die folgende Abbildung (vgl. Abb. 3.8.12 und Anhang B, Tab. B.2.6-2): Die favorisierten Themen waren „Strom“ und „Magnetismus“. Das Thema „Luft und Luftdruck“ wurde bereits veröffentlicht.

.....Abb. 3.8-12 Wunsch nach Klasse(n)kisten zu weiteren Themen (*Mehrfachnennungen waren möglich*)



3.8.3 Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse

Die Ergebnisse dieses Untersuchungsteils beziehen sich auf zwei Untersuchungsgruppen: auf Lehrkräfte, die bereits Unterricht mit der Klasse(n)kiste durchgeführt und an einer begleitenden Fortbildung teilgenommen hatten (LUF) und auf Lehrkräfte, die mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten ohne an einer Fortbildung teilgenommen zu haben (LUoF). Die Analyse der Fragebogendaten ergab, dass durch den Unterricht mit der Klasse(n)kiste bei vielen Lehrkräften das Interesse geweckt werden konnte, zukünftig mehr naturwissenschaftliche Themen im Unterricht zu behandeln; zudem würden die Lehrkräfte gerne weitere naturwissenschaftliche Themen unterrichten, wenn ihnen eine Klasse(n)kiste zu diesen Themen zur Verfügung stünde: Diese beiden Äußerungen wurden zu dem Inhaltsbereich *Veränderung des Interesses an der Durchführung naturwissenschaftlicher Themen durch die Bereitstellung einer Klasse(n)kiste* zusammengefasst. Mit einem Mittelwert von 4,12 (bei möglichen Werten zwischen (1) *stimmt gar nicht* bis (5) *stimmt völlig*) bewerteten die Lehrkräfte diesen Bereich sehr positiv.

In der Verteilung der Antworten auf die Antwortkategorien zeigte sich, dass ca. 65% der Lehrkräfte der Aussage, dass die Klasse(n)kiste Interesse am Unterrichten naturwissenschaftlicher Inhalte geweckt habe, *völlig* oder *ziemlich* zustimmten. Mehr als zwei Drittel der Lehrkräfte stimmten der Aussage, gerne weitere naturwissenschaftliche Themen zu unterrichten, wenn ihnen Klasse(n)kisten zu diesen Themen zur Verfügung stünden, *völlig* zu. Der Unterschied im Antwortverhalten auf diese beiden Fragen erklärt sich dadurch, dass einige Lehrkräfte angaben, bereits vor dem Einsatz der Klasse(n)kiste Interesse am Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen gehabt zu haben.

Zudem ließen die statistischen Analysen zwischen den beiden Untersuchungsgruppen, den fortgebildeten (LUF) und nicht-fortgebildeten Lehrkräften (LUoF), einen signifikanten Unterschied zugunsten der fortgebildeten Lehrkräfte erkennen. Die Lehrkräfte, welche eine begleitende Fortbildung besucht hatten (LUF), schätzten die *Veränderung ihres Interesses an der Durchführung naturwissenschaftlicher Themen durch die Bereitstellung einer Klasse(n)kiste* leicht höher ein, als die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF). Dieser Unterschied war aus statistischer Sicht zwar nur wenig bedeutsam (vgl. Kap. 3.8.1.1), er ist aus didaktischer Perspektive aber dennoch von Belang, da dieser Befund darauf hindeutet, dass eine Fortbildung eine Veränderung des Interesses an der Durchführung naturwissenschaftlicher Themen durch die Bereitstellung einer Klasse(n)kiste möglicherweise positiv beeinflusst.

Die Lehrkräfte wurden auch danach gefragt, ob die Klasse(n)kiste Anregungen für die Entwicklung weiterer Experimentierkästen an den Schulen gab. Zudem wurde gefragt, ob sonstige Anregungen zur Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den Schulen durch die Klasse(n)kisten gegeben wurden. Fast die Hälfte aller hier antwortenden Lehrkräfte gab an, weitere Klasse(n)kisten zu anderen Themen selbst an ihren Schulen zusammengestellt zu haben. Über die Hälfte gab an, sonstige Anregungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht durch die Klasse(n)kiste erhalten zu haben. In zusätzlichen Ausführungen wurde vor allem ein mehr experimentier- und handlungsorientierter Unterricht genannt. Außerdem wurden die Einrichtung von Forscherräumen, die Gründung naturwissenschaftlicher AGs und die Durchführung von Projektwochen genannt. Die Auswertungen zeigten insgesamt, dass über die Hälfte der Lehrkräfte von Anregungen berichtete, sowohl im Hinblick auf die Entwicklung von Experimentierkästen als auch im Hinblick auf sonstige Anregungen.

Wir interessierten uns auch dafür, ob Lehrkräfte im Zusammenhang mit der Nutzung der Klasse(n)kiste eine kollegiumsinterne Verbreitung unterstützten. Zu diesem Zweck fragten wir danach, ob die Lehrkräfte, welche die Klasse(n)kiste bereits eingesetzt hatten, anderen Kolleg(inn)en im Kollegium beim Unterrichten mit der Klasse(n)kiste Unterstützung gewährten. Mehr als 60% der antwortenden Lehrkräfte bejahten diese Frage. Nur ein gutes Drittel gab anderen **keine** Unterstützung im Zusammenhang mit dem Klasse(n)kisten-Unterricht. Das Ausmaß der sichtbar werdenden kollegiumsinternen Unterstützung ist als hoch zu bewerten. Der Unterschied zwischen beiden Untersuchungsgruppen hinsichtlich des Ausmaßes der kollegiumsinternen Unterstützung war sehr deutlich: Während 84% der fortgebildeten Lehrkräfte ihre Kolleg(inn)en unterstützten, gaben nur 52% der nicht-fortgebildeten Lehrkräfte anderen Kolleg(inn)en Unterstützung. Die in der Fortbildung vermittelten Kompetenzen bieten offenbar gute Voraussetzungen, um die Unterstützungsbereitschaft und -fähigkeit bei Lehrkräften zu fördern.

Als Unterstützungsformen wurden über alle Lehrkräfte hinweg am häufigsten gemeinsame Gespräche mit Kolleg(inn)en, gemeinsames Vorbereiten des Unterrichts und durchgeführte Mini-Fortbildungen genannt. Auch hierbei unterschieden sich die fortgebildeten (LUF) und die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte (LUoF) deutlich: Während die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte eher kooperative Formen des Austausches wie die Weitergabe von Erfahrungen und gemeinsame Gespräche sowie gemeinsame Vorbereitungen angaben, setzten die fortgebildeten Lehrkräfte stärker ihre bereits erworbenen Kompetenzen zur Unterstützung ein, z. B. in kollegiumsinternen Fortbildungen, in Beratungen und Hospitationen. Dieses Ergebnis lässt vermuten, dass die Fortbildung nicht nur zu einer

Intensivierung kollegiumsinterner Unterstützung führte, sondern zudem die Professionalität der Unterstützung verbesserte.

Auch die externe Verbreitung der Klasse(n)kiste wurde untersucht. Hier gaben 17% der antwortenden Lehrkräfte an, die Klasse(n)kiste auch außerhalb der eigenen Schule vorgestellt zu haben. Dabei handelte es sich vor allem um die Durchführung von Fortbildungen, das Verleihen der Klasse(n)kiste und um Gespräche mit Lehrkräften von anderen Schulen. Auch hier waren die fortgebildeten Lehrkräfte (LUF) aktiver. Von ihnen hatte fast ein Drittel an einer externen Verbreitung mitgewirkt; von den nicht-fortgebildeten Lehrkräften waren es nur etwas mehr als 10%. Die Ergebnisse können dahingehend interpretiert werden, dass die Fortbildung auch die externe Verbreitung der Klasse(n)kiste unterstützte. Alle in diesem Kapitel festgestellten Unterschiede zwischen den fortgebildeten Lehrkräften (LUF) und ihren nicht-fortgebildeten Kolleg(inn)en (LUoF) zugunsten der Gruppe der fortgebildeten Lehrkräfte verdeutlichen den Wert der Fortbildung und unterstreichen auch die Notwendigkeit von Fortbildungsangeboten für Grundschullehrkräfte.

Zum Abschluss der schriftlichen Untersuchung wurden die Lehrkräfte danach gefragt, welche Unterstützung sie sich in den nächsten Jahren für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht in den Grundschulen wünschten. Über 70% der Lehrkräfte (offene Angaben) wünschten sich weitere Unterrichtsmaterialien – insbesondere in Form einer Klasse(n)kiste. Außerdem wünschten sich 37% der Befragten Fortbildungen, diese teilweise auch in Verbindung mit Materialien. Die Auswertung der 22 Interviews unterstützte das Ergebnis der Fragebogenerhebung bezüglich des gesteigerten Interesses am Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen durch den Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht. Etwas mehr als die Hälfte der Interviewten gab an, dass ihr Interesse am Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen durch die positiven Unterrichtserfahrungen stieg. Nach Auskunft der Lehrkräfte machte sich dies vor allem in einer veränderten Umsetzung naturwissenschaftlicher Themen im Unterricht im Sinne einer intensiveren und ertragreicheren Gestaltung der Inhalte bemerkbar. Zudem konkretisierten die Interviews die Wünsche der Lehrkräfte nach weiteren Klasse(n)kisten. Die Lehrkräfte favorisierten Klasse(n)kisten zu den Themen „Strom“ und „Magnetismus“.

4 Gesamtdiskussion der Ergebnisse und Ausblick

Im Zentrum des Interesses der Evaluation standen die Fragen, welche Wirkung die Klasse(n)kiste auf die Implementation von naturwissenschaftlichem Sachunterricht in Grundschulen hat und welche Bedeutung die begleitenden Fortbildungen für eine solche Implementation besitzen.

Wie lassen sich diese Fragestellungen nun in Bezug auf die berichteten Ergebnisse beantworten?

Bezüglich des **Einsatzes der Klasse(n)kiste** im Unterricht durch die Lehrkräfte zeigt die Evaluation, dass eine Steigerung des Anteils des physikalischen Themas „Schwimmen und Sinken“ durch die Klasse(n)kiste (bis zu 50%) möglich ist. Dies geht allerdings auch mit einer generellen Veränderung der Rahmenpläne in eine verstärkt naturwissenschaftliche Orientierung einher. Möglicherweise ergreifen viele Lehrkräfte die Möglichkeit, durch die Klasse(n)kiste in den naturwissenschaftlichen Bereich einzusteigen. Die Untersuchung der Lehrergruppe, die an einer begleitenden Fortbildung teilgenommen, aber zum Zeitpunkt der Erhebung noch keinen Unterricht mit der Klasse(n)kiste durchgeführt hatte, konnte naturgemäß keine Hinweise auf den Einsatz der Klasse(n)kiste geben. Unsere Untersuchung konnte jedoch zeigen, dass der bisherige Nicht-Einsatz der Klasse(n)kiste bei diesen Lehrkräften nicht mit einer Vermeidung der Nutzung der Klasse(n)kiste zusammenhing, sondern mit organisatorischen Gegebenheiten.

Im Rahmen der **Beurteilung der Qualität der Klasse(n)kiste** demonstriert die Evaluation, dass die Inhalte des Handbuchs als äußerst positiv wahrgenommen werden und Kritik und Änderungswünsche nur sehr vereinzelt auftreten. Dies unterstreicht, wie sinnvoll diese Inhalte zur Planung und Durchführung des naturwissenschaftlichen Unterrichts sind. Fachliche Hintergrundinformationen und Hilfen zum Umgang mit Schüleräußerungen werden beispielsweise bei vielen Handreichungen nicht miteinbezogen. Die befragten Lehrkräfte betonten, dass sie sich in Zukunft allgemein Handreichungen in einer ähnlichen Qualität, wie die der Klasse(n)kiste wünschten. Auch die Materialien wurden sehr positiv und für die Unterrichtsdurchführung als sehr geeignet eingeschätzt. Insgesamt sprechen die Ergebnisse für die qualitativ hochwertige Aufbereitung der Klasse(n)kiste.

Auch bei der **Einschätzung des Unterrichts** mit der Klasse(n)kiste lagen über alle Lehrkräfte hinweg sehr positive Werte vor – sowohl für die Beurteilung der eigenen Unterrichtserfahrungen als auch für die Annahmen über die Wirkung des Unterrichts auf die Schüler: Die Klasse(n)kiste half den Lehrkräften bei der Gestaltung des Unterrichts und bei der Unterstützung der Lernprozesse der Schüler(innen). Knapp die Hälfte der Lehrkräfte gab sogar an, dass sie die Klasse(n)kiste benötigte, um das Thema „Schwimmen und Sinken“ überhaupt durchzuführen. Diese Ergebnisse betonen die Notwendigkeit, Lehrkräfte im Unterricht mit solchen Unterrichtsmaterialien zu unterstützen. Dies wird auch durch die Einschätzungen der Unterrichtserfahrungen der Schüler(innen) seitens der Lehrkräfte untermauert: Die Lehrkräfte waren der Meinung, dass sich der Unterricht mit der Klasse(n)kiste (insbesondere der handlungsintensive Umgang mit den sorgsam ausgewählten Materialien) nicht nur positiv auf die Motivation der Schüler(innen) im Unterricht, sondern auch auf ihren kognitiven Lernerfolg auswirkte. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass es sich hierbei um subjektive Einschätzungen handelt; eine objektive Messung der Wirkung des Unterrichts mit der Klasse(n)kiste auf Leistungen der Schüler(innen) war im Rahmen der Evaluation nicht möglich.

Eine der wichtigsten Fragestellungen der Evaluation war die Frage, ob die Klasse(n)kiste die **Verbreitung naturwissenschaftlichen Unterrichts** fördert. Die Ergebnisse zeigen, dass durch die Klasse(n)kiste bei über der Hälfte der Lehrkräfte das Interesse geweckt werden konnte, auch zukünftig mehr naturwissenschaftliche Themen zu unterrichten. Diese Quote stieg auf fast 90% der Lehrkräfte, wenn dazu auch zukünftig Materialkisten bzw. Klasse(n)kisten zur Verfügung stehen würden. An dieser Stelle wäre es interessant, im Rahmen einer Längsschnittstudie zu untersuchen, wie sich dies langfristig entwickelt. Leider überstieg das die Möglichkeiten dieser Evaluation.

Bezüglich einer „Unterstützungskultur“ im naturwissenschaftlichen Unterricht an den Schulen zeigt die Evaluation das folgende Bild: Bemerkenswert ist die hohe schulinterne Unterstützung im Unterrichten mit der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ durch Kolleg(inn)en (60% der befragten Lehrkräfte), von der die nicht-fortgebildeten Lehrkräfte profitieren können. Dies wird die weitere Implementation des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts in den Schulen sicher erleichtern. Die externe Verbreitung der Klasse(n)kiste verlief zögerlicher. Nur ein Sechstel der Lehrkräfte stellte die Klasse(n)kiste auch außerhalb der eigenen Schule vor. Es wäre interessant, im Rahmen einer Untersuchung zu überprüfen, welche Faktoren eine externe Verbreitung naturwissenschaftlichen Sachunterrichts begünstigen und wie die Kommunikation zwischen den Lehrkräften verschiedener Schulen weiter ausgebaut werden kann.

An dieser Stelle kann festgehalten werden, dass die Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ in jedem Fall einen deutlichen Beitrag zur Implementation naturwissenschaftlicher Themen in den Sachunterricht leisten kann.

Im Folgenden wird zudem deutlich, welche Bedeutung die begleitende Fortbildung für verschiedene Aspekte des Einsatzes der Klasse(n)kiste hat.

Bezüglich der **Beurteilung der Qualität** der begleitenden **Fortbildungsveranstaltung** durch die Lehrkräfte zeigen die Ergebnisse der Evaluation, dass die inhaltliche und methodische Gestaltung der Fortbildung als gelungen bezeichnet werden kann. Insbesondere das eigene Experimentieren wird von Lehrkräften als sehr positiv erlebt, da es zum einen die Möglichkeit enthält, die physikalischen Inhalte zu erwerben, zum anderen aber auch die Möglichkeit bietet, die Perspektive der Schüler(innen) einzunehmen. Die Fortbildung scheint Lehrkräften den Zugang zum Thema „Schwimmen und Sinken“ und die Umsetzung des Themas im Unterricht zu erleichtern. Somit unterstreichen die Ergebnisse die Wichtigkeit der Durchführung von derartigen Fortbildungsveranstaltungen.

Die Bedeutung der Durchführung von Fortbildungen liegt auch darin begründet, dass sich – gemäß unseren Ergebnissen – unsichere Lehrkräfte erst durch die Teilnahme an einer Fortbildung überhaupt befähigt fühlten, Unterricht zum dem Thema „Schwimmen und Sinken“ durchzuführen.

Leider werden in der Aus- und Weiterbildung (dies bestätigten die Teilnehmer(innen) der Evaluation) immer noch zu wenige Veranstaltungen mit physikalischen Inhalten angeboten. Dies sollte bei der Planung von Fortbildungsveranstaltungen berücksichtigt werden. Beachtet man die Vorschläge der Lehrkräfte für die Planung zukünftiger Fortbildungen, scheint es von Vorteil zu sein, regionale Fortbildungsveranstaltungen anzubieten, um mehr Lehrkräften die Teilnahme an derartigen Veranstaltungen zu ermöglichen.

Weitere Hinweise auf die **Bedeutung der Fortbildung für den Einsatz der Klasse(n)kiste im Unterricht** geben die im Rahmen der Evaluation untersuchten Unterschiede zwischen den drei Untersuchungsgruppen („Lehrkräfte mit Fortbildung und Unterricht“ (LUF), „Lehrkräfte mit Unterricht ohne Fortbildung“ (LUoF) und „Lehrkräfte ohne Unterricht mit Fortbildung“ (LoUF))¹.

In fast allen Bereichen waren Unterschiede zwischen den fortgebildeten Lehrkräften und den nicht-fortgebildeten Lehrkräften zugunsten der fortgebildeten Gruppe festzustellen. Diese Unterschiede wurden meist auch statistisch signifikant. Im Allgemeinen scheint die Fortbildung die ohnehin positive Bewertung der Klasse(n)kiste weiter zu fördern, wie die Ergebnisse bzgl. der Bewertung des Handbuchs, der Materialien und den Unterrichtserfahrungen zeigen. Vor allem aber beim Unterrichten

¹ Anzumerken ist an dieser Stelle, dass im Rahmen der Evaluation nicht geklärt werden konnte, ob sich die drei untersuchten Gruppen bereits vor der Evaluation unterschieden, da die Evaluation nicht als Prä-Post-Design angelegt wurde. Einen Hinweis darauf, dass sich die Gruppen bereits vorher unterschieden, lieferte die deskriptive Auswertung bezüglich der Anzahl der Lehrkräfte, die schon **vor** der Klasse(n)kiste physikalische Themen unterrichteten. Die Lehrkräfte, die fortgebildet wurden, unterrichteten schon vor der Klasse(n)kiste eher physikalische Themen als die Lehrkräfte, die nicht fortgebildet wurden. Dieser Aspekt muss also bei der inhaltlichen Bewertung der im Folgenden berichteten Unterschiede zugunsten der fortgebildeten Lehrkräfte berücksichtigt werden.

der anspruchsvolleren Themen des „Schwimmens und Sinkens“, wie der Dichte, scheint die Fortbildung von Bedeutung zu sein. Die fortgebildeten Lehrkräfte setzten eher auch die anspruchsvolleren Themenboxen ein. Darüber hinaus setzten die fortgebildeten Lehrkräfte häufiger unterschiedliche Themenboxen ein. Die Lehrkräfte bekommen gute fundierte fachliche Hintergrundinformationen und haben auch die Möglichkeit, innerhalb der Fortbildung unklare Aspekte zu klären, was ihnen das Unterrichten anspruchsvoller Themen erleichtert. Zudem deuten die Ergebnisse darauf hin, dass sich die Fortbildung auch positiv auf das Interesse an physikalischen Unterrichtsinhalten, auf das Fähigkeitsselbstkonzept und auf Selbstwirksamkeitserwartungen bzgl. des Unterrichts naturwissenschaftlicher Inhalte bei Lehrkräften auswirkt. In allen drei Bereichen erreichten die Lehrkräfte der Gruppe, die sowohl fortgebildet worden waren als auch mit der Klasse(n)kiste unterrichtet hatten, die höchsten Werte. Dieses Ergebnis unterstreicht, vor allem vor dem Hintergrund, dass Grundschullehrkräfte ihre Interessen und Selbsteinschätzungen im Hinblick auf Physik und physikbezogenen Unterricht eher gering einschätzen, die Bedeutung von Fortbildung für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Es wird deutlich, dass Fortbildungen vor allem für unsichere Lehrkräfte wichtig sind, um diesen Lehrkräften die Möglichkeit zu geben, das Zutrauen in die eigene Unterrichtskompetenz bezüglich physikalischer Inhalte zu stärken.

Große Unterschiede ergaben sich bei den Lehrkräften auch bzgl. der Unterstützung von Kollegen und Kolleginnen beim Unterrichten mit der Klasse(n)kiste. Die Fortbildung scheint zum einen dazu beizutragen, ein Unterstützungsverhalten bei den Lehrkräften zu fördern, was vermutlich insgesamt die Verbreitung naturwissenschaftlichen Unterrichts fördert. Wahrscheinlich ist aber auch, dass viele Lehrkräfte mit der Maßgabe in die Fortbildung geschickt wurden, die Inhalte an die anderen Kolleg(inn)en weiterzugeben. Das Ausmaß an gegebener Unterstützung war bei den fortgebildeten Lehrkräften deutlich größer als bei den nicht-fortgebildeten Lehrkräften (wenn auch das Engagement bei den nicht-fortgebildeten Lehrkräften ebenfalls groß war). Zum anderen hat die Fortbildung einen Einfluss auf die Art der Unterstützung: Fortgebildete Lehrkräfte können durch die in der Fortbildung vermittelten Inhalte deutlich professionellere Unterstützung geben als ihre nicht-fortgebildeten Kolleg(inn)en.

Insgesamt kann also festgehalten werden, dass nicht nur die Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“, sondern auch die begleitenden Fortbildungen einen wichtigen Beitrag zur Implementation des Themas „Schwimmen und Sinken“ in den Sachunterricht der Grundschule leisten können. Was bedeuten die Ergebnisse der Evaluation nun für die Zukunft?

Jedes neue naturwissenschaftliche (physikalische) Thema stellt Lehrkräfte erneut vor die Herausforderung, einen anspruchsvollen Unterricht, der ein Verstehen der Kinder gewährleistet, zu planen. Hierfür benötigen Lehrkräfte Unterstützung. Auf unsere Frage im Fragebogen: „Welche Unterstützung wünschen Sie sich persönlich in den nächsten Jahren für den naturwissenschaftlichen Unterricht?“ wünschte sich die Mehrheit der an der Evaluation beteiligten Lehrkräfte auch für andere physikalische Themen weitere Materialkisten. Über ein Drittel wünschte sich weitere Fortbildungen. Für die Zukunft bedeutet dies den Ausbau von qualitativ sinnvollen und hochwertigen Materialkisten mit Lehrerhandreichungen, die Lehrkräften den Zugang zu naturwissenschaftlichen Themen erleichtern und sich dabei an den Bedürfnissen der Lehrkräfte sowie an den Lernprozessen der Schüler orientieren. Nicht jede Schule kann sich dabei beliebig viele Materialkisten leisten. Von Nutzen könnte hier auch der Aufbau von regionalen Verleihsystemen sein, wie dies in Münster seit einigen Jahren praktiziert wird. Neben der Bereitstellung von Materialkisten ist es aber auch notwendig, unterstützende Fortbildungsmaßnahmen anzubieten, um den Lehrkräften zu helfen, ihre Berührungspunkte vor naturwissenschaftlichen Themen abzubauen und ihr Interesse an einem solchen Unterricht zu stärken.

Die Klasse(n)kiste wurde ursprünglich innerhalb eines Verleihsystems entwickelt, bei dem nur die Lehrkräfte im näheren Umkreis daran teilhaben konnten. Die Klasse(n)kiste hat sich nun auch in

einem erweiterten Umfeld bewährt. Unsere Untersuchung weist nach, dass die Klasse(n)kiste den praktischen Anforderungen im naturwissenschaftlichen Unterrichten gerecht wird.

Die Entwicklung der Klasse(n)kiste zeichnete sich auch durch eine große Offenheit gegenüber den Vorschlägen der nutzenden Lehrkräfte aus. Die Ergebnisse dieser Evaluation werden deswegen auch für die Entwicklung der weiteren Klasse(n)kisten von Nutzen sein.

Literatur

- Bortz, J. & Döring, N. (1995): *Forschungsmethoden und Evaluation für Sozialwissenschaftler*. 2. vollst. überarb. und aktualisierte Aufl. Berlin: Springer.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU): *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Mayring, P. (2000): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 7. Aufl. Weinheim: Deutscher Studienverlag.
- Möller, K. (2007): „Primary Science“ – ein internationaler Überblick. In: D. Hötteke (Hrsg.): *Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich*, S. 98-121. Münster: LIT Verlag 2007 (=Tagungsband der GDCP-Jahrestagung Bern 2006, Bd. 27).
- Möller, K. (2006): *Naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule: Eine neue Idee?* In: P. Hanke (Hrsg.): *Grundschule in Entwicklung. Herausforderungen und Perspektiven für die Grundschule heute*. Münster: Waxmann Verlag, S. 107-127.
- Möller, K. (2004): *Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule – Welche Kompetenzen brauchen Grundschullehrkräfte?* In: H. Merckens (Hrsg.): *Lehrerbildung: IGLU und die Folgen*, S. 65-84. Opladen: Leske+Buderich (=Schriften der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft).
- Möller, K., Jonen, A., Hardy, I. & Stern, E. (2002): *Die Förderung von naturwissenschaftlichem Verständnis bei Grundschulkindern durch Strukturierung der Lernumgebung*. In: M. Prenzel & J. Doll (Hrsg.): *Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen*, S. 176-191. Weinheim: Beltz (= Zeitschrift für Pädagogik, 45. Beiheft).
- Sodian, B., Thoermer, C., Kircher, E., Grygier, P. & Günther, J. (2002): *Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule*. In: M. Prenzel & J. Doll (Hrsg.): *Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen*, S. 192-206. Weinheim: Beltz (= Zeitschrift für Pädagogik, 45. Beiheft).
- Worth, K. (2005): *Curriculum and Professional Development: Critical Components on Elementary Science Education Reform*. In: *Science is Primary. Proceedings of the 2004 European Conference on Primary Science and Technology education, Amsterdam*, S. 11-26.